This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an: Suisse, fr. 4,40; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Siam, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, sauf la Bolivie, fr. 5; Cap de Bonne-Espérance, Natal, Australie, Bolivie, 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à **M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

XI^e Volume. — 19^e année. **N° 12.** ***Berne, 25 Décembre 1887.***

AVIS.

Nous serions reconnaissants aux Administrations qui auraient quelque modification à apporter au nombre des abonnements qu'elles ont souscrits, de vouloir bien nous en prévenir le plus tôt possible, pour nous permettre de prendre, en temps utile, les dispositions en rapport avec le chiffre du tirage à effectuer. Nous prions aussi ceux de nos abonnés qui reçoivent le «Journal télégraphique» directement et dont l'abonnement expire à la fin de cette année, de nous faire parvenir le plus tôt possible, le montant de leur renouvellement.

Pour le prix et les conditions d'abonnement qui restent les mêmes que par le passé, voir les indications données par l'en-tête du Journal.

SOMMAIRE.

I. Etude sur la téléphonie, par M. le Dr Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses (suite). — II. La télégraphie rapide, par M. W. H. Preece, membre de la Société royale des sciences à Londres. (Lecture faite à l'assemblée annuelle de l'Association britannique pour l'avancement des sciences à Manchester, Septembre 1887.) — III. La télégraphie en Italie pendant l'année 1885 et le 1^er semestre de 1886 (suite et fin). — IV. Justification d'un pronostic. Suite aux observations concernant le relèvement des tarifs télégraphiques, par M. P. G. H. Linckens. — V. Nécrologie: M. Ch. Guilleaume. — VI. Bibliographie. — VII. Sommaire bibliographique. — VIII. Nouvelles.

Etude sur la téléphonie

par

M. le Dr Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

6. Théorie du téléphone.

(Suite.)

Les intéressantes études de M. Mercadier sur les mouvements de la membrane du téléphone complètent utilement celles de M. le professeur Hagenbach de Bâle sur le même objet [1]). D'après M. Hagenbach le diaphragme d'un téléphone ne peut suivre, dans ses mouvements, les forces qui agissent sur lui, que si ces mouvements ou vibrations sont excessivement petits. Sous cette condition le diaphragme se comporte comme une mince membrane de caoutchouc et la rigidité du diaphragme joue seulement un rôle secondaire. Cela explique aussi pourquoi, dans tous les téléphones récepteurs qui donnent une reproduction très forte, la netteté de la parole laisse beaucoup à désirer. Les amplitudes de la membrane sont alors si considérables que des vibrations libres s'y mèlent et transforment sensiblement le timbre du son. Il y a pourtant des circonstances dans lesquelles les conséquences de la rigidité se font remarquer même pour les vibrations infiniment petites, et M. Hagenbach en a constaté une avec les tiges sonnantes de König. Ces tiges vont de 4096 jusqu'à 32 768 vibrations doubles à la seconde, c'est-à-dire de l'ut_5 jusqu'à l'ut_8. La tige qui donne 32 768 vibrations doubles représente l'ut_8. Peu de personnes sont capables d'entendre ce son; pour quelques-

[1]) Uebertragung hoher Töne durch das Telephon. Wiedemann's Annalen, vol. VI, page 407.

unes l'audition cesse déjà avec le mi_7, pour d'autres avec le sol_7. On peut en général admettre que notre organe de l'ouïe n'est plus affecté par des sons dont la vitesse dépasse 30 000 vibrations doubles par seconde. Quand on reproduit les sons par le téléphone, cette limite supérieure descend sensiblement plus bas; quelquefois on n'entend plus au delà de l'ut_5 ou mi_5, et pour des personnes différentes qui ne sont pas douées de la même sensibilité pour les sons allant directement à l'oreille, la limite supérieure dans le téléphone est la même. Il en résulte que le diaphragme est incapable de suivre les vibrations excessivement rapides des sons au delà de mi_5. Quelquefois il arrive qu'un son isolé, disons le sol_6 ou le re_7, peut encore être entendu très faiblement. Dans ces cas exceptionnels, on est tombé sur un son harmonique propre au diaphragme; cette exception est une conséquence de la rigidité de la membrane et confirme la règle.

On pourrait se demander où est le siège de cette incapacité du téléphone pour la reproduction des sons élevés, dans le diaphragme, dans le magnétisme ou dans le circuit électrique; on obtient la réponse à cette question en modifiant l'un après l'autre le magnétisme, le circuit et le diaphragme. C'est par la modification de ce dernier seulement que l'on arrive à changer la limite supérieure des sons perceptibles à l'oreille, c'est donc le diaphragme qui ne peut pas suivre les vibrations très rapides.

Après plusieurs essais infructueux, différents savants sont arrivés à rendre les *vibrations du diaphragme visibles*. M. Bosscha a fixé sur le diaphragme un poil de porc et a observé les mouvements de la pointe de ce poil au moyen d'un microscope. Il a constaté pour les plus faibles courants qui peuvent encore produire un son, des amplitudes de la membrane de 1, 3 à $2,9.10^{-6}$ millimètres, c'est-à-dire environ $^1/_{200}$ de la longueur d'onde de la lumière jaune. M. Salet a choisi une autre méthode pour déterminer l'amplitude des oscillations. Il a collé sur le diaphragme une plaque en verre et devant celle-ci une seconde plaque à une distance telle que les anneaux de Newton pouvaient être produits entre elles. Si alors le téléphone émet un son continu et si devant la double plaque en verre l'on place un disque tournant qui a des fentes radiales on voit, avec une vitesse donnée de rotation du disque, les anneaux de Newton nettement à travers les fentes, mais si la rotation est accélérée ou retardée les anneaux commencent à osciller et on peut déterminer l'amplitude de ces oscillations; M. Salet a trouvé 2 à 3 dix millièmes de millimètre.

Tout dernièrement M. le Dr. O. Frölich a publié de nouvelles méthodes pour rendre visibles les oscillations du diaphragme du téléphone [1]). On colle sur le diaphragme, entre le centre et le bord, un petit miroir et on réflète dans ce miroir les rayons d'une source de lumière comme cela se fait pour les galvanomètres à miroir. Le point de lumière sur l'écran montre alors un faible mouvement. Cette méthode et les suivantes ont surtout été appliquées aux diaphragmes des téléphones récepteurs dont les mouvements sont beaucoup plus faibles que ceux des diaphragmes des téléphones ou microphones transmetteurs et qui montrent encore d'autres anomalies dont nous parlerons plus tard. Au lieu d'employer la méthode objective, on peut aussi observer l'image d'une échelle dans le petit miroir au moyen d'un petit télescope hollandais. M. Melde a transmis les vibrations du diaphragme sur une corde tendue. Au milieu du diaphragme est fixé une extrémité d'un fil de fer de 40 cm de longueur et de 0 mm,6 de diamètre, tendu par un ressort à boudin attaché à l'autre bout; le fil est parallèle au plan du diaphragme. On peut ainsi produire des vibrations visibles du fil, et si l'on fixe sur le fil un petit miroir, au milieu, entre deux nœuds, on reçoit sur l'écran des mouvements très agrandis. M. le Dr. Robert Weber à Neuchâtel s'est, le premier, servi des flammes dansantes de König pour nous donner une des plus jolies reproductions visuelles des vibrations du diaphragme, mais il a travaillé avec des courants de pile et le mérite d'avoir appliqué la méthode aux mouvements produits par la parole articulée revient à M. le Dr. Frölich. On fixe sur le diaphragme un morceau de liège avec surface légèrement sphérique et on applique au dessus un réservoir très étroit dont le fond est une membrane de caoutchouc tendu qui touche la surface du liège. Un tube conduit le gaz dans le réservoir et un bec de gaz fournit la flamme dansante qu'on observe dans un miroir tournant autour d'un axe vertical. Les flammes montrent pour chaque voyelle et pour chaque hauteur de son une image caractéristique. Les expériences ont surtout été faites avec les voyelles *a*, *e*, *i*, *o* et la diphtongue *ou*, chantées par une voix de bariton devant le téléphone. Les hauteurs du son chanté étaient l'*Ut*, le *mi*, l'ut_1 et le mi_1. Les différences de la forme de l'image de la flamme pour une voyelle donnée, par exemple pour le *o*, suivant la hauteur dans laquelle elle était chantée, sont remarquables. Les consonnes ne donnent guère une image caractéristique, car cette image est toujours absorbée par celle de la voyelle qui accompagne la consonne.

M. Frölich a constaté par les images des flammes les mouvements d'une membrane contre laquelle on

[1]) Optische Darstellung der Vorgänge im Telephon. *Electrotechnische Zeitschrift,* vol. VIII, page 210.

parle ou chante directement et ceux d'une membrane actionnée par le courant téléphonique dans le téléphone récepteur. La différence entre ces deux images est frappante, et en nous occupant de cette partie de l'étude de M. Frölich nous arrivons à la *modification de la phase* dans les téléphones. Il est généralement connu qu'on peut, avec les figures de Lissajous, déterminer le rapport entre les vibrations de deux diapasons; la même méthode se recommande pour la comparaison des vibrations d'un diapason et d'un diaphragme ou des deux diaphragmes du transmetteur et du récepteur. Quand deux diapasons n'ont qu'approximativement la même vitesse de vibration, les images de Lissajous passent d'un trait à des ellipses accentuées qui, dans leur forme, se rapprochent peu à peu du cercle pour passer de nouveau au trait par des ellipses de plus en plus accentuées; donc malgré la différence entre les diapasons on obtient toujours des figures géométriques, tandis qu'avec un diapason et un diaphragme influencés par les mêmes impulsions électriques les figures de Lissajous sont très irrégulières. Par ce phénomène il est constaté que les vibrations sonores subissent dans le téléphone des modifications importantes, et cela déjà dans le téléphone transmetteur, mais plus encore dans le téléphone récepteur et toujours dans le sens de la complication, c'est-à-dire qu'aux vibrations simples d'un diapason s'ajoutent d'autres vibrations d'où résulte un son composé. M. le Dr. Frölich obtient absolument les mêmes résultats avec ses images des flammes. Les images des membranes sur lesquelles les ondes sonores agissent directement sont toujours plus simples que celles produites par le diaphragme du téléphone récepteur. Voici un exemple d'une série d'observations: lorsque la membrane, actionnée directement par les ondes sonores de la voyelle *a*, chantée en *mi*, produit une simple languette, l'image obtenue du diaphragme du téléphone récepteur, montre trois languettes pointues de différentes longueurs. Dans chaque hauteur la transformation est autre; l'image d'une voyelle se transforme le moins quand elle est chantée bas et la transformation augmente avec la hauteur du son. Il est étonnant que malgré ces transformations on comprenne très bien les voyelles, sauf peut-être l'*i*, par le téléphone.

Les modifications que subissent les consonnes dans le téléphone sont beaucoup plus importantes. En général on comprend encore bien les consonnes *b*, *d*, *f*, *r* et *t*, moins bien *n*, *p*, *w*, *m*, mal les consonnes *s*, *h*, *k*, *j* et on confond surtout *m* avec *n*, *j* avec *c* et *h* et *s* avec *v*. En général les consonnes gutturales, sifflantes et aspirées, sont mal reproduites.

Nous avons déjà vu que les vibrations d'un diaphragme ne peuvent plus être représentées par une sinusoïde, si elles sont complexes. Elles sont alors plus ou moins irrégulières mais d'une irrégularité qui se répète continuellement si le son original ne change pas. Cette courbe irrégulière ou période est caractéristique pour chaque son complexe. Or si la membrane du téléphone récepteur fait d'autres vibrations que celle du téléphone transmetteur, la période des ondes est différente dans un cas et dans l'autre, c'est-à-dire que le temps dans lequel la force du courant a passé pour la première fois la valeur zéro, la *phase* du mouvement, a subi une modification. Cette modification de la phase est nettement démontrée par les expériences de M. Frölich. La phase subit encore, entre deux téléphones, un autre changement, mais qui n'influence pas la fidélité de la transmission, c'est son déplacement. Chaque membrane atteint la plus grande vitesse quand elle passe par sa position de repos ou d'équilibre; le diaphragme du transmetteur produit donc dans ce moment le plus grand changement du magnétisme et par conséquent le plus fort courant magnéto-électrique, mais dans le téléphone récepteur ce courant produit la plus forte attraction ou répulsion du diaphragme, c'est-à-dire le maximum de l'amplitude. De cette manière le diaphragme du récepteur est toujours en arrière de celui du transmetteur, et cela d'un quart d'une vibration double. C'est M. S. Thompson qui pour la première fois a constaté ce déplacement de la phase.

Les causes de la modification de la phase ont été cherchées dans le courant électrique qui se développe de téléphone à téléphone par les variations du magnétisme dans les noyaux. Parmi les savants qui ont étudié cette partie de la théorie, nous citons MM. Du Bois-Reymond [1]), Helmholtz [2]), Fr. Weber [3]), Vaschy [4]), Wietlisbach [5]), Aaron [6]), Hermann [7]). Nous donnons un abrégé de ces déductions d'après M. le prof. G. Wiedemann [8]).

Soient donnés deux circuits qui s'influencent réciproquement et soit intercalé dans l'un le téléphone T, dans l'autre le téléphone T_1. Soit dans le circuit du

---

[1]) Archiv für Physiologie 1877, pages 573, 582. Archives de Genève 1878, LXI, page 120, LXII, page 76.

[2]) Telephon und Klangfarbe, „Wiedemann's Annalen", vol. V, page 448.

[3]) „Vierteljahrsschrift der züricher naturforschenden Gesellschaft", 1er Juillet 1878.

[4]) Théorie du téléphone. „Lumière électrique", vol. XVI, page 144.

[5]) Zur Theorie des Telephons. „Zentralblatt für Elektrotechnik", vol. VI, page 790.

Die Theorie des Mikrotelephons. „Wiedemann's Annalen", vol. XVI, page 595.

[6]) Theorie des Mikrophons. „Wiedemann's Annalen", vol. VI, page 403.

[7]) „Pflügers Archiv", XVI, 1878, pages 264 et 314.

[8]) „Die Lehre von der Elektrizität", vol. IV, page 289.

téléphone T la résistance W, l'intensité du courant I, le potentiel du circuit sur lui-même Q et le potentiel des masses magnétiques sur le circuit P, et dans le circuit du téléphone T_1 les valeurs analogues W_1 I_1 Q_1, finalement R le potentiel des deux circuits l'un sur l'autre, alors on a, d'après les lois d'induction, comme elles ont été découvertes par M. Neumann:

$$I\,W = \frac{d\,P}{d\,t} - Q\,\frac{d\,I}{d\,t} - R\,\frac{d\,I_1}{d\,t} \qquad 1)$$

$$I_1\,W_1 = -\,Q\,\frac{d\,I_1}{d\,t} - R\,\frac{d\,I}{d\,t} \qquad 2)$$

on peut écrire le potentiel électro-magnétique P:

$$P = P_o + A \sin. 2\pi n t$$

et les équations

$I = C \sin. (2\pi n t + \alpha)$ et $I_1 = C_1 \sin. (2\pi n t + \alpha_1)$ satisfont aux équations 1) et 2) si les amplitudes sont

$$C = \frac{A}{Q}\sqrt{\frac{1 + \left(\frac{W_1}{2\pi n Q_1}\right)^2}{\left(\frac{W}{2\pi n Q} + \frac{W_1}{2\pi n Q_1}\right)^2 + \left(1 - \frac{R^2}{Q Q_1} - \frac{W\,W_1}{(2\pi n)^2\,Q\,Q_1}\right)^2}}$$

$$C_1 = -\,\frac{A R}{Q Q_1}\,\frac{1}{\sqrt{\left(\frac{W}{2\pi n Q} + \frac{W_1}{2\pi n Q_1}\right)^2 + \left(1 - \frac{R^2}{Q Q_1} - \frac{W\,W_1}{(2\pi n)^2 Q Q_1}\right)^2}}$$

Les phases s'expriment par

$$\text{tg.}\,\alpha = \frac{\left[1 + \left(\frac{W_1}{2\pi n Q_1}\right)^2\right]\frac{W}{2\pi n} + \frac{R^2\,W_1}{Q_1^2\,2\pi n}}{\left[1 + \left(\frac{W_1}{2\pi n Q_1}\right)^2\right] Q - \frac{R^2}{Q_1}}$$

$$\text{tg.}\,\alpha_1 = \frac{\frac{W_1}{2\pi n Q_1} + \frac{W}{2\pi n\,Q}}{1 - \frac{R^2}{Q\,Q_1} - \left(\frac{W}{2\pi n Q}\right)\left(\frac{W_1}{2\pi n Q_1}\right)}$$

Si les deux téléphones sont dans le même circuit pour lequel nous adoptons les valeurs W_o et Q_o, alors on obtient pour l'amplitude du courant

$$C_o = \frac{A}{Q_o\sqrt{1 + \left(\frac{W_o}{2\pi n Q_o}\right)^2}}$$ et pour la phase

$$\text{tg.}\,\alpha_o = \frac{W_o}{2\pi n Q_o}.$$

Il résulte de ces équations que le changement du timbre des sons transmis par le téléphone peut être constaté mathématiquement, car l'amplitude du courant variable C_1 ou C_o dépend de n qui indique le nombre des oscillations du potentiel P, c'est-à-dire du nombre des vibrations du son qui excite le téléphone récepteur. La retardation de la phase dépend de la nature du circuit et de la vitesse des oscillations.

Dans le téléphone récepteur l'amplitude dépend essentiellement de la valeur n, donc les sons hauts sont toujours plus fortement reproduits que les sons bas. Or nous avons déjà vu que le caractère ou le timbre d'un son composé dépend de la force relative des sons harmoniques et par conséquent le téléphone change le timbre des sons. Plus sont hauts les sons qui agissent sur le téléphone récepteur, moins on peut apercevoir de changement ni dans le timbre, ni dans la force; pour les sons bas il en est tout autrement. Ceci explique aussi pourquoi on comprend en général les voix masculines moins bien que les voix féminines.

Dans des conditions ordinaires le changement du timbre de la voix ne peut pas être très important, puisque souvent nous perdons complètement la faculté de l'apprécier. Nous reconnaissons le timbre des différentes personnes qui nous parlent par téléphone. Une autre expérience nous montre bien que le timbre des paroles reproduites par le téléphone est changé. Une personne, essayant le téléphone pour la première fois, ne comprend rien, elle entend seulement une voix lointaine de polichinelle; il faut donc s'habituer à une influence sonore tout-à-fait nouvelle. Nous avons déjà vu que les vibrations libres des membranes sont un obstacle à la parfaite reproduction des ondes sonores et il est même possible qu'elles soient la principale cause des modifications du timbre; car dans certains cas, quand $W/2\pi n Q$ et $W_1/2\pi n Q_1$ (voir plus haut) sont si petits qu'on peut négliger leurs carrés, alors les amplitudes C_1 et C_o sont indépendantes du nombre n des oscillations. On a dans ce cas

$$C = \frac{A\,Q_1}{Q\,Q_1 - R^2};\quad C_1 = \frac{-\,A\,R}{Q\,Q_1 - R^2};\quad C_o = \frac{A}{Q}$$

et les phases sont

$$\text{tg.}\,\alpha = \frac{\frac{W}{2\pi n}Q_1 + \frac{R^2}{Q_1}\frac{W_1}{2\pi n}}{Q\,Q_1 - R^2};\quad \text{tg.}\,\alpha_1 = \frac{\frac{W_1}{2\pi n}Q + \frac{W}{2\pi n}Q_1}{Q\,Q_1 - R^2};$$

$$\text{tg.}\,\alpha_o = \frac{W_o}{2\pi n Q_o}.$$

Si d'un côté il est impossible de trouver une membrane qui reproduise la parole sans modifier son timbre, on peut certainement d'un autre côté améliorer beaucoup la reproduction par un choix bien étudié de la membrane. Si elle est trop épaisse, les vibrations libres jouent un trop grand rôle, et si elle est trop mince les lignes de force magnétique la traversent et un côté de la membrane devient pôle austral et l'autre pôle boréal. Une membrane qui se trouve dans ces conditions ne peut guère, par ces oscillations, influencer l'aimantation du noyau en fer doux qui porte la bobine du téléphone, parce que les deux polarités en mouvement sont trop rapprochées l'une de l'autre et se neutralisent réciproquement dans leurs effets sur le

noyau en fer doux. Par conséquent les courants d'induction sont faibles et la reproduction est défectueuse; ces conditions défavorables changent complètement si les lignes de force de l'aimant sont déviées de leur direction par le diaphragme et se noient pour ainsi dire dans ce dernier. Le diaphragme devient dans ce cas un aimant annulaire avec une polarité au centre, une autre à la circonférence, et les oscillations de ce diaphragme qui, au centre, a une seule polarité, ont beaucoup plus d'influence sur le noyau que dans le cas précédent. Souvent on a cherché, en connaissance de cause ou non, nous ne voulons pas le décider, à produire, même dans un diaphragme très mince, l'aimant annulaire en rapprochant de la circonférence du diaphragme le second pôle de l'aimant permanent du téléphone. Nous avons reproduit une pareille construction par notre figure 2, dans le *Journal télégraphique*, vol. X, page 262. Il résulte de ce qui précède que les figures 6 et 8 du même journal, pages 263 et 264, représentent aussi de bonnes constructions au point de vue théorique, tandis que la construction fig. 9, page 265, et les téléphones à action double de MM. Siemens et Halske et de M. Charrière ne sont pas recommandables, quoique l'on puisse croire au premier abord qu'ils présentent des constructions bien justifiées. Dans ces téléphones à action double le diaphragme devient nécessairement un aimant transversal et perd, par ce fait, son influence sur la bobine.

Par une autre raison les téléphones à plusieurs pôles près du centre, comme par exemple le téléphone à sifflet de MM. Siemens et Halske et les téléphones Ader et Gower, ne surpassent pas les téléphones unipolaires, comme on pourrait le croire en voyant leur construction. Ils donnent bien une reproduction forte, mais moins nette que celle d'un téléphone unipolaire. Il est probable que deux pôles agissant à la fois sur la membrane favorisent la formation de vibrations libres, puisqu'ils créent deux foyers d'un maximum d'amplitude entre lesquels se produit un point ou une ligne nodale. Ces téléphones à deux pôles se prêtent mieux à la transmission qu'à la réception; on remarque en général que les mêmes téléphones ne servent pas également bien aux deux buts.

Nous ne pouvons pas quitter le téléphone pour parler de l'action du microphone, sans mentionner le *condensateur chantant*, parce que ce phénomène jette aussi un peu de lumière sur les fonctions du téléphone. Différents observateurs, comme MM. Herz, Dunant et Dolbear, ont constaté qu'un condensateur d'une certaine construction spéciale, intercalé à la place d'un téléphone récepteur dans le circuit secondaire d'une bobine d'induction, pouvait reproduire les sons musicaux chantés dans un téléphone ou microphone intercalé dans le circuit primaire de la même bobine. M. Dolbear a même construit un téléphone basé sur le principe de deux plaques juxtaposées dont l'une, par les charges et décharges de l'autre, fait des mouvements vibratoires. C'est probablement M. W. Holtz qui le premier a observé un phénomène qui est le précurseur du condensateur chantant [1]), et M. Giltay a étudié les observations de ses prédécesseurs et les a complétées par ses propres investigations.

Si l'on intercale simplement le condensateur dans le circuit secondaire de la bobine d'induction, les reproductions des sons sont faibles, des mélodies se transmettent, mais point des sons articulés, au moins on ne peut rien comprendre de ces derniers. Ce phénomène change complètement si l'on intercale une pile, avec le condensateur, dans le circuit secondaire. Alors le condensateur devient non seulement sensible aux courants faibles, mais il reproduit même les paroles prononcées devant le transmetteur de manière qu'on peut les comprendre. Un seul élément Leclanché produit déjà ce changement, mais avec deux la reproduction de la parole est nette. M. Giltay a expliqué ce phénomène de la manière suivante: Le son reproduit par le condensateur est certainement le résultat d'attractions et de répulsions des feuilles d'étain qui se chargent et se déchargent d'électricité. Cette force d'attraction est proportionnelle au carré de la charge. Les courbes qui représentent les courants qui se produiraient dans le circuit secondaire, s'il était fermé, passeraient par le point zéro du potentiel électrique et une ordonnée positive maximum, combinée avec une ordonnée négative maximum suivante, formerait une onde entière. Or dans le condensateur cette onde ne produit pas une attraction et une répulsion, mais deux attractions de plaques, donc deux ondes complètes; en d'autres mots, la vitesse de toutes les vibrations est doublée par le condensateur et tous les sons nous reviennent d'un condensateur une octave plus haut qu'ils ne sont chantés dans le transmetteur; il peut donc bien reproduire des mélodies, mais non des sons articulés pour lesquels certains sons harmoniques sont caractéristiques.

Le son harmonique caractéristique de la voyelle A est le $si_3\flat$ et de la voyelle O le $si_2\flat$, c'est-à-dire que ces sons dominent en force parmi les sons harmoniques. Or si l'on chante un *o* dans le récepteur, le condensateur non polarisé élève le son harmonique d'une octave, le $si_2\flat$ se transforme en $si_3\flat$ et on entend un *a*; le mot „obrocodobro" nous revient dans sa forme usuelle „abracadabra."

[1]) Voir *Wiedemann's Annalen*, vol. XVI, page 366.

Si l'on intercale une pile dans le circuit du condensateur, ce dernier est continuellement chargé ou polarisé, la série paire des plaques est continuellement positive, la série impaire négative et les vibrations électriques ne peuvent plus changer le signe, mais seulement le degré de la charge; les ondes ont donc dans le condensateur la même durée que dans le transmetteur et l'articulation devient possible. Graphiquement on peut se faire une idée de ce phénomène en dessinant la sinusoïde d'un son simple. Le potentiel zéro est alors indiqué par la ligne horizontale et une onde entière est en partie au-dessus, en partie au-dessous de l'horizontale. La partie au-dessus forme déjà dans le condensateur polarisé une onde entière, car quand la sinusoïde passe le potentiel zéro le condensateur est déchargé. La partie au-dessous de la ligne horizontale produit tout-à-fait le même effet que la partie supérieure, avec cette seule différence que les plaques se chargent en sens contraire. Si l'on polarise le condensateur, l'horizontale, c'est-à-dire le potentiel zéro, se trouve à une certaine distance au-dessous de la sinusoïde et les oscillations ne peuvent plus se doubler.

Les principes du condensateur chantant peuvent être appliqués aux téléphones récepteurs. Le téléphone sans aimant correspond au condensateur non polarisé, l'aimantation du noyau en fer doux produit le même effet que l'intercalation d'une pile dans le circuit du condensateur. En effet, les ondes électriques traversant la bobine d'un téléphone sans aimant créent des polarités opposées dans le noyau neutre en fer doux et le nombre des oscillations est ainsi doublé, tandis que si le noyau en fer doux possède déjà avant l'utilisation du téléphone une polarité magnétique, celle-ci ne peut pas être inversée par les ondes électriques, mais seulement renforcée et affaiblie, et la membrane du récepteur dédouble ces vibrations.

La télégraphie rapide

par

M. W. H. Preece, Membre de la Société royale des sciences de Londres.

(Lecture faite à l'assemblée annuelle de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, Manchester, Sept. 1887.)

(Traduit de l'anglais sur une communication de l'auteur.)

Dans cette année du Jubilé de la télégraphie on a lu bien des mémoires, on a écrit bien des articles et on a tenu bien des discours pour célébrer les progrès scientifiques, techniques et commerciaux qui ont été faits pendant les 50 dernières années, mais sauf quelques rares exceptions, il n'a pas été rendu justice aux progrès que la science a faits en Angleterre pendant cette période.

Sir William Thomson a dit: „Vous nous avez parlé de l'excellente exploitation des lignes télégraphiques terrestres en Angleterre; vous nous avez montré comment l'application de la science à la télégraphie a été admirablement développée sous l'administration des télégraphes par l'État. Sous sa direction les applications de la science à la télégraphie ne sont pas restées stationnaires pendant ces 17 dernières années, mais ont été poussées et avancées avec toute l'énergie possible et avec un succès remarquable."

Je désire décrire l'évolution du système de la télégraphie rapide depuis qu'il est sorti des mains de Wheatstone et de M. Stroh.

Le tableau ci-après fait ressortir ce progrès:

Années.	Mots par minute.	Rapidité de la transmission entre l'Angleterre et l'Irlande.
1870	80	50,3
1875	100	70
1880	200	150
1885	350	250
Actuellement . .	600	462

Ces résultats sont les conséquences

1° du perfectionnement des appareils,

2° de l'élimination de l'inertie électro-magnétique,

3° de l'amélioration des circuits,

4° de l'introduction de répétiteurs à grande vitesse.

Deux raisons ont contribué à ce que ces grands progrès soient restés inconnus jusqu'à présent: ils n'étaient pas brevetés et ils étaient l'œuvre d'une Administration gouvernementale. Un brevet a certainement une grande utilité: il fixe une date et il définit une invention, mais, d'un autre côté, il attire l'attention sur des nouveautés et sur des perfectionnements et, s'il est lucratif, il peut exciter les malhonnêtes gens à essayer de faire et à faire la même chose d'une manière différente, ce qui donne lieu à des procès et litiges, quoique ces imitations donnent souvent naissance à de nouveaux progrès. Un préjugé ridicule qui est extrêmement répandu, c'est que l'entreprise industrielle et commerciale peut seule encourager le génie d'invention. J'ai souvent combattu ce préjugé, mais avec bien peu de succès, car dans les couloirs de la Chambre des communes comme dans les colonnes de la presse, on retrouve toujours la même froide indifférence pour la besogne faite dans les Administrations de l'Etat et l'on entend toujours le même cri que le journal *La Nature*

exprime si bien: Le sentiment général est „que peut-il venir de bon de Nazareth.“

Un système complet d'instruments automatiques se compose:

1° du perforateur, qui perce des trous dans une bande de papier, suivant le principe du métier de Jacquard, de telle sorte qu'on puisse régler le nombre, l'ordre et la vitesse de l'émission sur un fil de courants électriques alternés par le moyen;

2° du transmetteur, qui constitue la partie automatique de l'appareil; il émet sur la ligne les courants qui, à l'autre extrémité, sont inscrits comme mots sous la forme de points et de traits, et remplace ainsi la manipulation lente et peu sûre de la main;

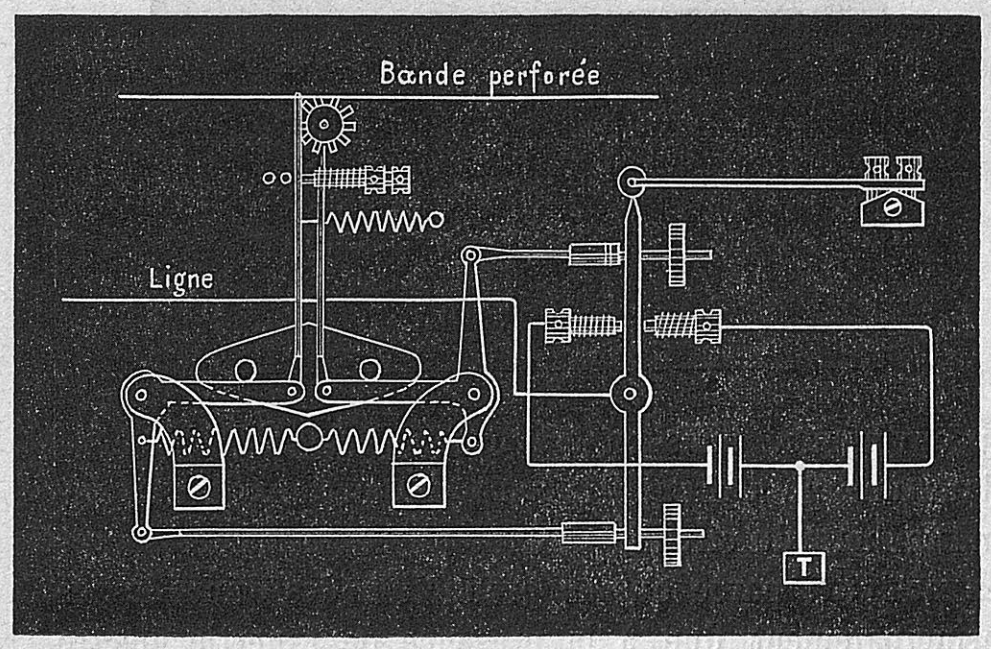
3° le récepteur, qui est un appareil écrivant à l'encre d'une extrême délicatesse et d'une grande vitesse qui reproduit les mots en caractères Morse.

I. — Le perforateur n'a pas subi de grandes modifications depuis qu'il a été construit par le célèbre mécanicien, M. Stroh. L'expérience a permis de constater quelques parties faibles au point de vue mécanique, qui ont été beaucoup simplifiées et améliorées. Ces appareils ont été réduits à un type étalon, tant sous le rapport du nombre des perforations par pied,[1]) que sous le rapport de la force des ressorts et de l'uniformité de leurs parties, ce qui permet de les utiliser au cours du service comme pièces de rechange. L'air comprimé étant employé dans plusieurs grands bureaux, outre ceux de Londres, pour le service des tubes pneumatiques, on a été amené à l'appliquer à la perforation, qui est un travail mécanique assez dur, et cette application combinée avec la construction de perforateurs à double pointe permet maintenant de perforer 6 bandes de papier à la fois et de réaliser ainsi une réduction considérable du travail dans la transmission des nouvelles de la presse qui a atteint des proportions si colossales que le Bureau central de Londres a souvent expédié plus d'un million de mots en une soirée.

II. — Le transmetteur est un instrument destiné à produire dans la ligne autant d'inversions de courants par seconde que le permettent le retard et l'inertie électro-magnétique du circuit. Ces inversions sont des alternances rapides de courants positifs et négatifs; les premiers forment des points et sont appelés courants de signaux, les autres forment des traits et sont désignés sous le nom de courants d'espacement. Quand le transmetteur travaille librement, sans bande de papier pour le guider, ces courants circulent dans la ligne avec une fréquence dont la régularité est contrôlée par un magnifique régulateur excentrique inventé par M. Stroh. Grâce à cette disposition le transmetteur peut être réglé pour un rendement de 14 jusqu'à 240 inversions par seconde, ce qui équivaut à 600 mots par minute.

Quand on insère dans l'appareil une bande de papier non perforée, un courant permanent va à la ligne et l'action du contact électrique qui invertit le courant est entravée ou empêchée; lorsque le papier est perforé, un point représente une inversion complète et un trait trois inversions complètes, mais celle du milieu est entravée par le papier; un intervalle signifie trois inversions complètes qui sont toutes entravées par le papier. Sous la forme primitive du transmetteur, l'inversion était produite par une disposition de commutation qui nécessitait beaucoup de temps, de sorte que la vitesse de transmission ne pouvait dépasser 48 inversions par seconde ou 120 mots par minute. C'était une clef à double courant rapide, avec une pile. En 1883 on modifia ce dispositif; on introduisit l'usage d'une pile double ou divisée, en plaçant la communication terrestre au centre du système et en n'employant pour contacts que de simples butoirs.

Fig. 1.



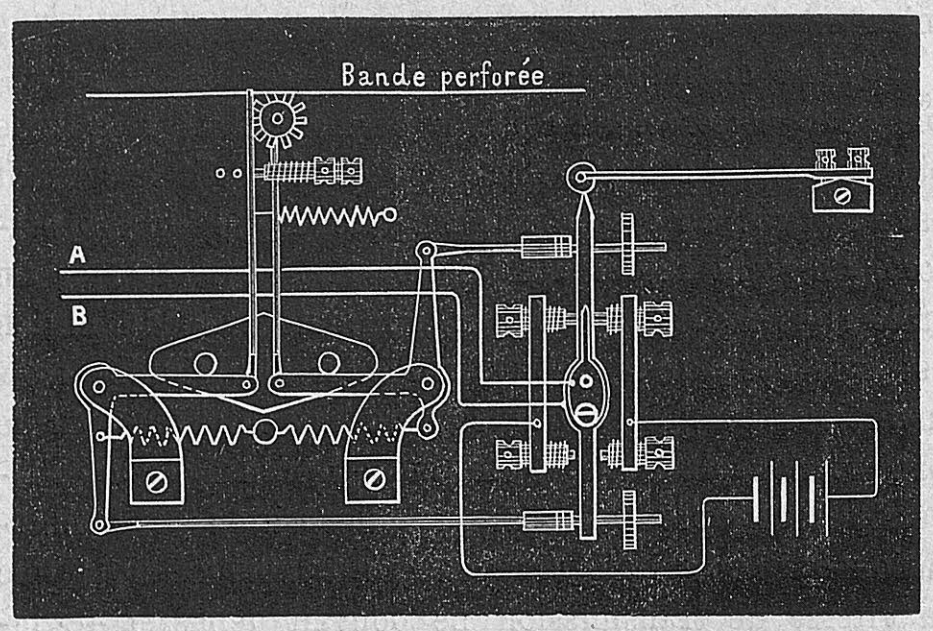
Le mécanisme était ainsi bien simplifié et la rapidité de transmission possible du fonctionnement portée à une fréquence de 120 inversions ou 300 mots à la minute. Plus tard, en 1886, on a pu se dispenser de la pile divisée en adoptant une nouvelle forme de contact du même genre, mais ne nécessitant qu'une seule pile, et la fréquence possible des inversions a été augmentée jusqu'au nombre de 240, ce qui représente une vitesse de transmission de 600 mots par minute.

Il est évident que, pour obtenir une rapidité de transmission aussi élevée, il faut que les appareils soient aussi parfaitement et exactement construits qu'un

[1]) Le type est de 120 perforations centrales par pied ou bien, en comptant la première et la dernière perforation, de 121 perforations centrales par pied.

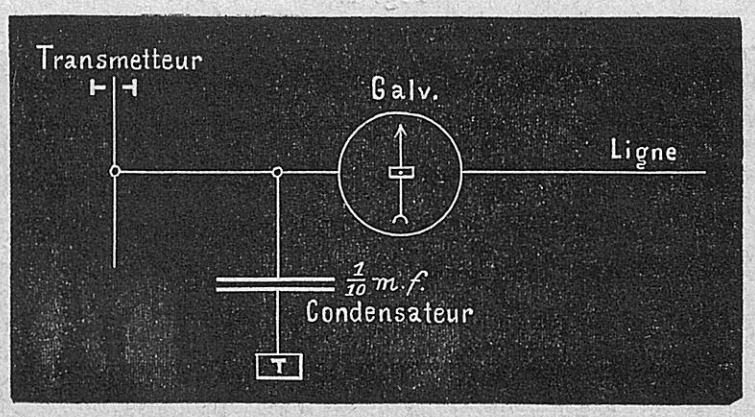
chronomètre. Tous les appareils automatiques sont construits dans les ateliers du Département par des mécaniciens de premier ordre, d'après des types soigneusement exécutés et sous le contrôle le plus rigoureux.

Fig. 2.



Des perturbations résultaient de la production d'étincelles aux points de contact qui s'incrustaient par la désagrégation du métal. L'emploi de petits condensateurs d'une capacité de $^1/_{10}$ microfarad, disposés comme le montre la figure 3 ci-après, a atténué cet

Fig. 3.



inconvénient, mais on est arrivé à le réduire encore dans une plus grande mesure en mettant le galvanomètre hors du circuit pendant que le transmetteur est en activité, parce que la production des étincelles est principalement due à la présence de l'inertie électro-magnétique dans l'appareil.

III. — On a entièrement modifié le récepteur tant au point de vue mécanique qu'au point de vue électrique. Le perfectionnement mécanique le plus important est le remplacement du ressort moteur par un poids qui assure un mouvement plus rapide et plus uniforme pour les transmissions à grande vitesse, et comme un récepteur peut avoir à enregistrer, à un moment donné, 400 mots et immédiatement après 25 mots par minute quand on travaille à la main, il est évident que, sans l'emploi d'un régulateur, la perte du papier serait excessive.

On a adapté des volants perfectionnés au régulateur excentrique de Stroh, afin de lui donner une action plus efficace pour les grandes vitesses. Dans ces conditions, la longueur des signaux et la longueur de la bande de papier employée pour une série de 12 mots se trouve être, pratiquement, la même, que l'on travaille à grande ou à petite vitesse.

A une certaine époque on croyait que la vitesse de transmission était limitée par la retardation sur le circuit de la ligne, mais une étude approfondie des phénomènes de l'inertie électro-magnétique *(Journal de la Société des Ingénieurs des télégraphes*, 1887, vol. V, page 27) m'a amené à la conclusion que la principale source de la lenteur gît dans l'électro-aimant. Eu égard à l'inertie électro-magnétique, il n'est pas possible d'établir, *instantanément,* dans un circuit renfermant un électro-aimant, un courant d'une énergie correspondant à la force électro-motrice qui le produit et à la résistance qui le règle. Le courant ne peut être porté que graduellement à sa force finale.

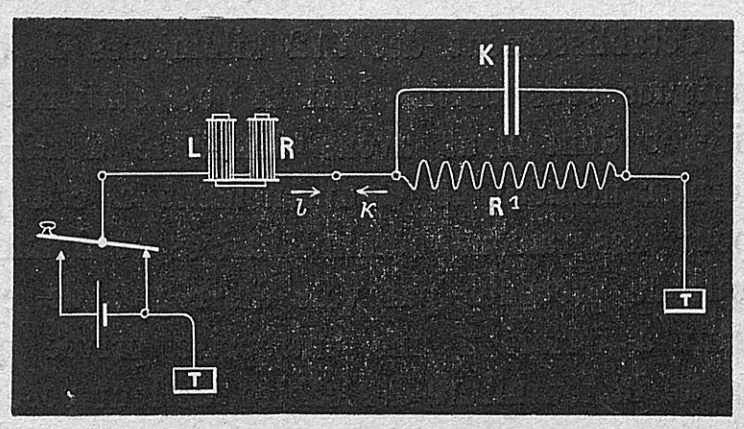
Tout électro-aimant dans un fil télégraphique constitue une obstruction au passage des courants, notamment quand ces derniers se produisent avec des intermittences rapides ou lorsqu'ils alternent rapidement. Sur les lignes télégraphiques ces instruments diminuent la rapidité de la transmission, et sur les lignes téléphoniques ils nuisent à la netteté des sons. C'est comme si le passage pour le courant électrique s'était rétréci, de la même manière que celui d'une conduite d'eau serait obstrué par la présence d'une grande pierre dans la conduite, ou que le débit d'un tuyau de gaz serait diminué quand on l'écrase d'un coup de marteau. Mais la particularité de l'électro-aimant consiste dans le fait que les courants sont eux-mêmes la cause de leur propre obstruction, et plus ils sont fréquents plus leur action obstructive augmente. Leur action est en quelque sorte analogue à celle d'une valve d'étranglement dans une machine à vapeur commandée par un régulateur centrifuge. C'est pour cette raison que Lord Rayleigh a récemment proposé d'appliquer le terme d'„étranglement“ à cet effet particulier de l'inertie électro-magnétique. Tout électro-aimant a donc une constante de retard qui détermine la limite de vitesse au-delà de laquelle il ne peut plus fonctionner. Cette constante ne peut être déterminée que par l'expérience, car elle dépend de la qualité et de la quantité du fer employé, de la forme du noyau, de la résistance et de la qualité du fil de cuivre et de son enveloppe isolante, du nombre des spires et du mode d'enroulement. La lutte avec la self-induction a été très chaude. Des années de travail ont été consacrées à l'étude des moyens de réduire ces éléments de per-

turbation à un minimum combiné avec un effet utile, jusqu'à ce qu'une heureuse découverte ait fourni la possibilité de les éliminer entièrement.

Tout électro-aimant ayant un enroulement d'une résistance R a son propre coefficient de self-induction L qui détermine la vitesse de la croissance et de décroissance du courant, et la constante de retard est exprimée par la relation $\frac{L}{R}$. C'est le temps que le courant prend pour arriver de zéro à sa valeur finale.

Si on relie les deux plaques d'un condensateur d'une capacité K par un fil ayant une résistance R_1, alors, quand un courant traverse le circuit, le condensateur sera chargé et le courant croîtra, par conséquent, progressivement jusqu'à sa valeur finale et si le courant s'arrête, le condensateur se déchargera et le courant descendra de la même manière graduellement à zéro. La constante de retard d'un pareil condensateur est KR_1. C'est exactement le même genre d'effet qui se

Fig. 4.



produit dans un électro-aimant, et si on règle exactement les dimensions du condensateur et la somme de la résistance, ce dernier peut reproduire exactement l'effet de l'électro-aimant.

Maintenant, si nous relions un électro-aimant et un condensateur de la manière représentée par le diagramme ci-après, alors, chaque fois que le courant principal cesse, il y a dans l'électro-aimant une force électro-motrice dûe à la self-induction L, qui tend à prolonger le courant dans la direction *(l)*, tandis qu'il se trouve dans le condensateur K une force électromotrice dûe à la charge et qui tend à produire le même effet, mais dans la direction opposée (K). Donc ces deux effets s'opposent et se neutralisent réciproquement quand les résistances R et R_1, le coefficient L et la capacité K sont convenablement ajustés.

Maxwell a démontré que lorsqu'un électro-aimant et un condensateur sont équilibrés dans un pont de Wheatstone, $L = R R_1 K$, mais dans cet arrangement de shunt (tel qu'il est indiqué dans l'appendice)

$$L = R_1^2 K.$$

L'introduction du condensateur shunté a exercé une influence remarquable sur la vitesse de transmission. Il a complètement éliminé les entraves dûes à l'électro-aimant et maintenant la seule cause du ralentissement de la transmission provient du degré d'efficacité mécanique des appareils et de l'état du circuit. J'ai montré dans un autre mémoire comment le fil de cuivre a supprimé l'inertie électro-magnétique dans le fil et il n'y a maintenant plus que la retardation (K R) du circuit qui entrave la vitesse de transmission.

Aujourd'hui on obtient facilement 450 mots par minute sur des circuits d'une longueur de 200 milles, et sur quelques-uns d'entr'eux on a même atteint 600 mots à la minute; dans la pratique, le nombre de 450 mots dépasse la mesure à laquelle nous pouvons suffire et, par conséquent, l'efficacité de l'appareil est supérieure aux aptitudes du personnel, mais cette vitesse décroît rapidement au fur et à mesure de l'extension du circuit; tandis que l'on transmet avec la plus grande vitesse entre Londres et Leeds, on n'obtient que le quart de cette vitesse pour Glasgow. Si maintenant nous installons à Leeds un répétiteur suffisant pour ces courants rapides et qui puisse leur servir de relais, on doit obtenir le maximum de vitesse dans la transmission avec Glasgow; c'est ce qu'on a réalisé avec l'emploi du répétiteur à grande vitesse. Cet instrument remplit à lui seul toutes les fonctions électriques de deux transmetteurs et de deux récepteurs. Toutes les causes de retard en sont éliminées et il fonctionne avec la plus grande vitesse possible. Sous le rapport électrique c'est une pièce d'un mécanisme extrêmement compliqué. Il doit son efficacité au perfectionnement du relais-type du Post-Office — un appareil qui n'a pratiquement aucune constante de retard, qui répond même aux courants les plus faibles et qui établit les contacts électriques parfaits — et à l'usage des condensateurs.

On fait un usage très étendu de ces répétiteurs. Il y a des installations spéciales de relais à Haverfordwest, Nevin et Anglesey pour obtenir une pleine vitesse dans la transmission des correspondances avec l'Irlande. En 1870, la correspondance avec l'Irlande était transmise à une vitesse de 50 mots par minute. Aujourd'hui cette vitesse est de 462 mots par minute, soit neuf fois plus grande. Les villes de Leeds, Manchester, Bristol et Preston ont aussi des installations spéciales de relais. — Il y a 101 répétiteurs en service. Sur quelques circuits, notamment sur ceux qui vont à Aberdeen, on a même installé deux répétiteurs, l'un à Leeds et l'autre à Edimbourg. — En fait, ces répétiteurs à grande vitesse permettent d'obtenir la plus grande rapidité possible dans la transmission de la

correspondance avec toutes les villes du Royaume-Uni. Ils sont disposés de telle façon qu'on peut les employer à volonté pour des appareils automatiques ou pour des appareils à clef ordinaires, de même que pour la transmission simple ou duplex de quelque genre que ce soit.

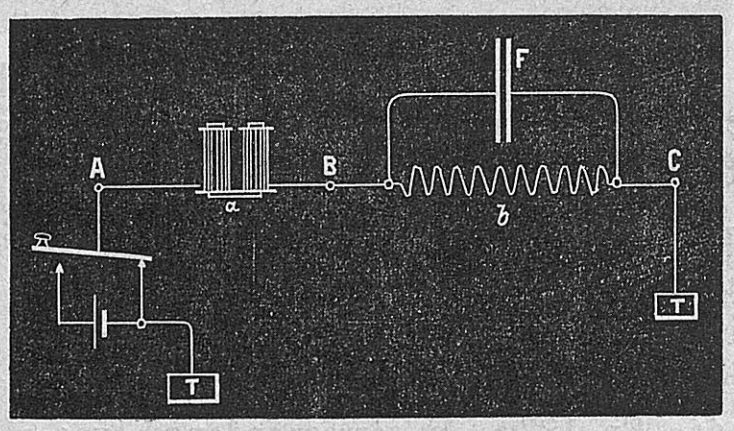
L'introduction de ces répétiteurs et l'emploi des condensateurs shuntés ont fait époque dans l'évolution de la télégraphie et sont un événement aussi remarquable que l'introduction de la transmission duplex ou de la téléphonie. Chacune des diverses étapes de progrès que nous avons décrites dans ce mémoire fournirait matière à un brevet, si le Gouvernement avait l'habitude d'en prendre. Si le service télégraphique avait été soumis à la grande concurrence de l'entreprise privée, chaque forme de transmetteur et de récepteur, le relais, le répétiteur à grande vitesse, le condensateur shunté, en un mot tous les perfectionnements obtenus auraient été brevetés et jugés dignes d'une forte récompense.

Je puis ajouter que j'ai été très habilement assisté dans la réalisation de ces perfectionnements, pour la partie mécanique, par M. J. W. Wilmot, actuellement le chef de nos ateliers de mécaniciens, et pour la partie électrique, par M. J. B. Chapman et M. A. Eden qui sont tous deux des électriciens pratiques très distingués.

Appendice.

Si E est la force électro-motrice d'un point quelconque pris entre A et C, e_1 celle entre A et B, e_2 celle entre B et C; et si a est la résistance entre A et B, b celle entre B et C, alors

Fig. 5.



$$E : e_1 :: a + b : a$$
$$E : e_2 :: a + b : b$$
$$e_1 = E \frac{a}{a + b},$$
$$e_2 = E \frac{b}{a + b}.$$

La quantité électrique dans le condensateur sera

$$Q = e_2 F = EF \frac{b}{a + b}$$

et celle qu'il déchargera à travers a sera

$$q_1 = Q \cdot \frac{b}{a + b} = EF \frac{b^2}{(a + b)^2}.$$

D'un autre côté, la quantité électrique déchargée par l'aimant est

$$q_2 = L \frac{E}{a + b} \cdot \frac{1}{a + b} = EL \frac{1}{(a + b)^2}$$

mais $q_1 = q_2$,

$$EF \frac{b^2}{(a + b)^2} = EL \cdot \frac{1}{(a + b)^2}$$

ou

$$F b^2 = L.$$

La télégraphie en Italie pendant l'année 1885 et le 1er semestre de 1886.

(Extraits du Rapport statistique de l'Administration italienne.)

Câbles sous-marins *(suite.)*

Pour l'établissement des 712 kilomètres de câbles télégraphiques sous-marins dont la pose était reconnue nécessaire et dont nous avons donné le détail dans notre dernier numéro, le Gouvernement a cru préférable, pour des raisons administratives et financières, plutôt que de procéder par voie de régie, de confier les travaux à forfait à une entreprise privée qui se chargera de la fourniture des câbles, de leur pose et de leur entretien pour une période de temps considérable.

Mais, en faisant ainsi, le Gouvernement avait visé encore à un autre but: à savoir d'implanter dans le pays l'industrie de la télégraphie sous-marine, non seulement pour des considérations économiques mais aussi pour des motifs se rapportant à la défense nationale.

On sait que la protection des côtes maritimes au moyen du système des torpilles implique l'immersion de câbles électriques sous-marins qui diffèrent un peu de ceux qui sont affectés au service télégraphique. Or il est évident que ces câbles ainsi que les autres engins de défense devraient être construits dans le pays, et il est clair que, si on peut le faire autrement, il ne convient pas d'en confier la pose à des maisons étrangères, soit parce qu'il faut qu'on ait constamment l'entreprise à sa disposition pour pouvoir, dans un cas urgent, faire immédiatement effectuer la pose ou la réparation de ces câbles, soit parce que l'on ne peut jamais prendre assez de précautions pour assurer le secret de pareilles opérations.

Ceci établi, il reste encore à considérer que, si l'on veut introduire une industrie de ce genre dans le pays, on ne peut exiger de celui qui l'entreprend les mêmes

conditions que celles que l'on obtiendrait en traitant avec une maison étrangère qui, en se chargeant de l'œuvre dont il s'agit, ne fait qu'en ajouter une autre à celles qu'elle a déjà en cours d'exécution et n'a plus, pour cela, à encourir des dépenses de premier établissement ni à se procurer un navire, chose indispensable pour une pareille industrie.

Néanmoins grâce aux progrès des industries en général et de celle de la fabrication des câbles électriques en particulier, l'Administration italienne a pu, en s'engageant avec une entreprise nationale, lui accorder un traitement de faveur et obtenir en même temps des conditions moins onéreuses que celles qui avaient été fixées dans les conventions précédentes pour la jonction télégraphique de la Sardaigne au continent et des îles Eoliennes à la Sicile. Et ces conditions paraissent encore plus avantageuses, quand on considère qu'au bout de 20 ans l'Etat devient propriétaire absolu de tous ces câbles, sans paiements et indemnités ultérieurs; qu'une partie de la redevance dûe à la maison Pirelli [1]) sera compensée par le navire dont cette dernière s'est engagée à faire l'acquisition et qui passera en la possession de l'Etat à l'expiration du contrat. Il y a lieu de remarquer en outre qu'une partie considérable de cette redevance rentrera dans le Trésor sous la forme de droits de péages pour matières premières que l'entreprise nationale paiera à son propre Etat, tandis qu'une maison étrangère les aurait acquittés ailleurs.

Dans la convention dont nous venons d'exposer les motifs, on a compris encore l'entretien du câble que le Gouvernement possède entre Otrante et Vallona d'Albanie et qu'il doit maintenir en fonctionnement en vertu d'un arrangement conclu avec la Porte ottomane, à la date du 16 Janvier 1862. C'est le seul câble d'une grande longueur que possède l'Administration, et son entretien est très coûteux. La Société Pirelli s'en est maintenant chargée, pour la durée de 20 ans, moyennant une redevance annuelle de fr. 15 000 qui correspond aux chiffres des dépenses que le Gouvernement a dû faire pour le réparer pendant les dernières 20 années.

Quant au navire dont il a été question plus haut, il a fait l'objet d'un arrangement spécial entre le Ministère de la marine et la maison Pirelli et C^ie^. Aux termes de cet arrangement, la Société s'est engagée à faire construire, à ses propres frais, un navire pour la pose et le relèvement des câbles sous-marins, pourvu de tous les engins nécessaires pour ces opérations et ayant les dimensions spécifiées par le contrat.

Le Ministère de la marine, de son côté, s'est chargé à ses propres frais de la surveillance et de l'entretien du navire et de ses engins; il fournit et entretient également à ses propres frais l'équipage nécessaire qui est placé sous les ordres des officiers de la marine, comme si le navire appartenait à l'Etat. Toutes les fois que la Société en fait la demande, avec un avertissement préalable d'au moins 20 jours, le Ministère de la marine doit mettre le bateau complètement équipé et approvisionné à sa disposition pour le service des câbles télégraphiques dont elle s'est chargée vis-à-vis du Gouvernement.

Pendant le temps où la Société n'en fait pas emploi, la marine royale a le droit de se servir de ce navire et de tous ses engins, soit pour la pose et l'entretien des câbles électriques affectés à son service télégraphique ou militaire, soit pour des services ordinaires d'autre nature.

Dans le courant du 1^er^ semestre de 1886, il s'est produit trois interruptions dans le réseau sous-marin de l'Etat.

Le câble entre la Sardaigne et Carloforte a été interrompu le 7 Février et réparé le 30 Avril.

Le 14 Février il est survenu une interruption entre Favignana et la Sicile qui a été réparée le 22 Avril, et à la date du 4 Avril une interruption entre Procida et Miniscola qui n'a duré que deux jours.

Les travaux de réparations ont été exécutés par des fonctionnaires de l'Administration.

Comme nous l'avons déjà dit plus haut, deux câbles entretenus par la Compagnie Eastern Telegraph pour le compte de l'Etat à travers le détroit de Messine, entre Cannitello et Ganzirri, ont été interrompus dans le courant de l'année 1885. Par suite de ces interruptions, le nombre des communications télégraphiques utilisables à travers le détroit s'est trouvé réduit à sept, au lieu des dix que la Compagnie devait entretenir à teneur des conventions en vigueur.

---

[1]) Aux termes de la convention conclue avec la maison Pirelli le Gouvernement paie à cette dernière, pour la durée de 20 années, une redevance annuelle totale de fr. 222 144, se répartissant sur les 13 câbles visés par l'Arrangement dans les proportions ci-après:

Câble de	Naples-Ustica . . .	fr. 91 104
„ „	Ustica-Palermo . . .	„ 18 096
„ „	Mazarra-Pantelleria .	„ 34 944
„ „	Lipari-Panarea . . .	„ 5 928
„ „	Panarea-Stromboli .	„ 5 928
„ „	Ponza-Ventotene . .	„ 13 416
„ „	Livorno-Gorgona . .	„ 11 232
„ „	Elbe-Capraia	„ 11 544
„ „	Elbe-Pianosa . . .	„ 4 680
„ „	Giglio-Monteargentario	„ 4 992
„ „	Ponza-Montecirceo . .	„ 11 232
„ „	Tremiti-Montemiletto .	„ 8 112
„ „	Vulcano-Lipari . . .	„ 936
	Total, comme ci-dessus	fr. 222 144

Depuis lors, le 23 Mars, la Compagnie a posé entre Torrebianca et Pezzolo deux nouveaux câbles sous-marins à trois conducteurs. Actuellement il y a ainsi, dans le détroit de Messine, 13 bonnes communications, soit trois de plus que la Compagnie n'est obligée à en maintenir.

Bureaux.

Pour satisfaire à un besoin depuis longtemps ressenti, le Gouvernement italien a décrété, par une loi que les Chambres ont approuvée à la date du 28 Juin 1885, la création d'un bureau télégraphique de 3e classe dans tous les chefs-lieux de district encore dépourvus d'un service télégraphique et qui peuvent être reliés au réseau général au moyen de lignes aériennes, et cela dans les conditions ci-après:

Les dépenses nécessaires pour l'établissement des bureaux et pour la construction des nouvelles lignes destinées à les relier au point le plus rapproché du réseau général sont supportées de moitié par l'Etat, d'un quart par la province et de l'autre quart par la commune intéressée.

La part à la charge de la province et de la commune peut être réduite de 100 francs par kilomètre quand elles fournissent les poteaux pour la ligne à construire.

La commune doit, en outre, fournir et entretenir gratuitement le local meublé pour le bureau télégraphique, quand la personne qui se charge du service n'y pourvoit pas elle-même.

Les lignes télégraphiques et le matériel technique des bureaux appartiennent entièrement à l'Etat.

Pour la surveillance et l'entretien des lignes posées avec le concours des municipalités, les communes paient à l'Etat une redevance annuelle de 20 francs par kilomètre, qui peut être réduite de 10 francs quand les communes fournissent elles-mêmes les poteaux de rechange.

La même loi autorisait aussi le Gouvernement à établir et entretenir des bureaux télégraphiques dans toutes les localités de la frontière où il le jugerait nécessaire dans l'intérêt de la défense et de la sécurité du pays. Les dépenses pour la pose des lignes et l'installation de ces bureaux de frontière seront entièrement supportées par l'Etat, mais quand les communes demanderont l'ouverture du service à la correspondance privée, elles devront fournir et entretenir gratuitement les locaux meublés, si l'agent chargé du service n'y pourvoit pas lui-même.

L'exécution de cette loi comporte la création de 400 nouveaux bureaux dans les chefs-lieux de district et dans les localités de la frontière, à répartir sur une période de 6 années, et les dépenses qui en résulteront ont été évaluées à la somme totale de fr. 1 890 000, dont fr. 734 300 seront à la charge des provinces et des communes.

Depuis l'adoption de cette loi jusqu'à la fin du 1er semestre 1886, on a installé seulement 11 bureaux dans des chefs-lieux de district, mais il y a à considérer que l'Administration avait dû préalablement faire les achats de matériel nécessaire et entamer ou conclure de nombreuses négociations avec les provinces et les communes; d'ailleurs l'Administration avait décrété dans la même période l'établissement de cent vingt autres bureaux de cette catégorie et les travaux de construction des lignes et d'installation des bureaux se trouvaient déjà en pleine voie d'exécution à la fin du 1er semestre de 1886. En somme, ces résultats peuvent être considérés comme satisfaisants, si l'on tient compte de la circonstance que l'introduction du service télégraphique n'est pas obligatoire pour les communes et qu'il est loisible à ces dernières d'en pousser l'exécution avec plus ou moins d'énergie.

Mais c'est principalement sur l'établissement des bureaux télégraphiques de frontière que s'est portée l'attention de l'Administration. Immédiatement après l'adoption de la loi du 28 Juin, elle s'est entendue avec les Ministères de l'Intérieur, des Finances et de la Guerre, et on a fixé de commun accord les communes où ces bureaux devaient être installés.

Les directions régionales de Venise et de Turin furent ensuite chargées de l'étude du tracé des lignes à construire, en se guidant d'après le plan général du réseau. Comme les communes désignées par le Ministère de la Guerre sont la plupart situées dans des contrées alpestres d'un accès difficile, peu fréquentées et presque isolées, où la construction des lignes rencontre toujours d'assez grandes difficultés et devient quelquefois même impossible à cause des glaces et des neiges, il importait avant tout de choisir le meilleur tracé possible, tout en ayant égard à l'entretien ultérieur de ces lignes. L'Administration a dû en conséquence déléguer un Inspecteur général sur les points les plus difficiles pour y faire les études nécessaires.

C'est ainsi que les travaux préliminaires pour l'installation de tous les bureaux-frontières a pu être achevée jusqu'à la fin de l'année 1885 et qu'on a pu entreprendre la pose des lignes pour 25 de ces bureaux; mais une partie de ces travaux a dû être suspendue à cause de la mauvaise saison.

Dans le courant du 1er semestre de 1886, on a ouvert trois postes de frontière au service public et achevé, pour 12 autres localités, la pose des lignes qui doivent les relier au réseau général.

Lorsque les postes télégraphiques de frontière sont ouverts au service public les communes n'ont, en vertu de l'art. 3 de la loi, d'autre charge que celle de fournir et entretenir un local meublé, si l'agent chargé du service n'y pourvoit pas lui-même. Mais comme il s'agit, dans la règle, de petites communes de montagne ayant de faibles ressources, il n'a pas été facile de se procurer les locaux nécessaires ainsi que des agents, soit parce qu'on n'y trouve pas des personnes aptes au service télégraphique, soit parce que ces postes sont peu ou point lucratifs.

Quoi qu'il en soit l'Administration est arrivée, en accordant toutes les facilités possibles, à établir jusqu'ici 18 postes télégraphiques de frontière.

Pour 26 autres localités de frontière qui doivent être encore pourvues d'un service télégraphique, la pose des lignes destinées à les relier au réseau général est déjà achevée, de sorte qu'on pourra y établir immédiatement, en cas d'urgence, des stations télégraphiques provisoires.

Nous résumons ci-après le mouvement général des bureaux télégraphiques italiens, pendant l'année 1885 et le 1er semestre de 1886:

	1884.	1885.	1er semestre 1886.
Bureaux de l'Etat . . .	1927	1996	2032
„ „ chemins de fer	988	1079	1086
	2915	3075	3118

Dans les chiffres indiqués pour les bureaux de gare on n'a pas compris les stations exclusivement affectées au service des chemins de fer. On en comptait 434 au 30 Juin 1886.

D'après les calculs établis par l'Administration italienne, il y aurait en Italie un bureau télégraphique pour 8590 habitants et sur 86 kilom. de superficie. La proportion serait la suivante pour les pays ci-après:

	Moyenne de la population par bureau.	Moyenne de la superficie par bureau.
	Habitants.	Kil. carrés.
Allemagne	3 492	40
Autriche	7 321	96
Belgique	5 116	28
Danemark	5 547	110
Espagne	18 630	558
France	4 508	63
Grande-Bretagne . .	5 800	50
Grèce	12 524	408
Hongrie	10 984	233
Pays-Bas	7 287	55
Russie	29 104	6380
Serbie	19 208	482
Suède	5 269	499
Suisse	2 282	33

Le tableau suivant donne la quantité des principaux matériaux qui ont été employés pour le service des bureaux pendant les années 1884 et 1885 et pendant le 1er semestre de 1886.

		1884.	1885.	1er semestre 1886.
Vases	Pièces	8 031	10 382	5 204
Zincs pour piles .	„	48 942	58 246	26 576
Sulfate de cuivre .	Kilgr.	38 056	43 321	19 122
Bandes de papier .	„	39 716	51 834	22 153
Formules et imprimés	Francs	165 809	180 044	103 293

L'accroissement de la dépense en matériel de pile résulte principalement d'un usage de plus en plus général de l'appareil Wheatstone qui exige l'emploi de piles comprenant un plus grand nombre d'éléments que celles dont on fait usage pour les appareils ordinaires. On a essayé, pour ce système, l'emploi de la pile à bichromate de potasse qui a donné des résultats très satisfaisants. Cette pile, qui a une force électromotrice double de celle de la pile ordinaire et une résistance intérieure trois fois plus faible, permet de réduire considérablement le nombre des éléments tout en donnant de très bons résultats pour la transmission.

Correspondances.

Dans les dix-huit mois sur lesquels porte le présent rapport, le mouvement de la correspondance a continué sa marche ascendante, aussi bien dans le trafic intérieur que dans le trafic international; pour ce dernier, l'augmentation est d'autant plus remarquable que le nombre des étrangers qui ont séjourné en Italie en 1885 n'a guère dépassé celui de 1884 qui avait été extrêmement faible, par suite de l'épidémie cholérique.

La correspondance a atteint les chiffres ci-après:

	ANNÉE 1884.	ANNÉE 1885.	Augmentation en 1885.	1er semestre 1886.
Télégrammes privés intérieurs	6 260 853	6 506 345	245 492	3 261 966
Télégrammes internationaux, expédiés	596 385	610 659	14 274	317 645
Télégrammes internationaux, reçus .	675 246	699 210	23 964	373 941
Télégrammes internat., de transit . .	174 937	179 036	4 099	81 575
Total des télégrammes privés .	7 707 421	7 995 250	287 829	4 035 127
Télégrammes d'Etat et de service expédiés par les bureaux d'Etat	642 577	664 358	21 781	332 650
Total général . . .	8 349 998	8 659 608	309 610	4 367 777

Bien qu'il ne soit pas possible de comparer exactement les résultats du 1er semestre de 1886 avec ceux de la période correspondante de 1885, parce qu'on n'a pas établi pour ce dernier un relevé spécial pour chacune des catégories sus-indiquées, on peut néanmoins admettre qu'il y a eu augmentation, si l'on considère que le total des télégrammes échangés pendant ce semestre dépasse la moitié du total des correspondances de l'année 1885.

L'importance du transit a également continué à progresser en 1885; bien que l'augmentation ne soit pas très sensible, elle ne laisse cependant pas que d'être assez appréciable puisqu'il s'était produit en 1882 et en 1883 une forte diminution dans ce mouvement, par suite de l'ouverture du câble de Corfou-Trieste au service télégraphique. Le 1er semestre de 1886 accuse également une petite augmentation pour cette catégorie de télégrammes, en comparaison du 1er semestre de 1885.

En ce qui concerne maintenant les correspondances d'Etat et de service, elles figurent dans le chiffre total indiqué pour l'année 1885 respectivement avec les nombres de 469 974 et de 194 384 télégrammes. En 1884, les correspondances d'Etat avaient atteint le chiffre de 456 303 télégrammes; il y a donc eu en 1885 une augmentation de 13 671 télégrammes. Ces correspondances ont compris en 1885, 64 320 télégrammes expédiés par les Ministères et 6 226 expédiés par l'Agence Stefani. Les autres 399 433 télégrammes émanaient des fonctionnaires dépendant du Gouvernement. L'augmentation de 13 000 à 14 000 télégrammes ne paraît pas en elle-même très considérable, mais si l'on tient compte de ce que l'année 1884 accusait déjà un fort accroissement sur l'année précédente — environ 77 000 télégrammes — cette augmentation de 13 000 télégrammes sur une année aussi exceptionnelle que l'a été celle de 1884 à cause du fléau cholérique, doit paraître bien considérable.

Dans le 1er semestre de 1886, les correspondances d'Etat se sont élevées au nombre de 239 960 et celles du service télégraphique à 92 690 télégr. Parmi les premières on comptait 3 494 télégr. de l'Agence Stefani.

Les correspondances de cette dernière Agence se répartissent, suivant la nature de leur contenu, comme il suit:

	1885.			1er semestre de 1886.		
	Nombre des télégr.	Produits fictifs.		Nombre des télégr.	Produits fictifs.	
		Fr.	Ct.		Fr.	Ct.
Télégrammes de Bourse	2236	144 688	80	1106	70 679	20
Comptes-rendus parlementaires	709	359 131	95	318	182 411	35
Nouvelles politiques .	3281	242 034	95	1986	139 157	10

En comparaison de l'année précédente, on remarque une diminution dans la valeur de ces télégrammes qui doit être attribuée à leur plus grande concision.

La correspondance de service accuse pour l'année 1885 une augmentation de 8110 télégrammes sur celle de 1884. Cette augmentation est proportionnelle à celle des correspondances privées, et c'est à cette même circonstance qu'est dûe l'augmentation des télégrammes de service (4594 télég.) pendant le 1er semestre de 1886.

Par rapport au chiffre de la population qui s'élevait en 1885 à 29 361 032 habitants, le mouvement de la correspondance télégraphique de l'Italie accuse pour cette année une proportion d'un télégr. sur 4 habitants.

La proportion a été la suivante dans les pays ci-après:

ÉTATS.	Nombre des habitants.	Nombre des télégrammes privés expédiés.	Nombre d'habitants pour un télégramme.
Allemagne . .	46 846 832	15 010 228	3
Autriche . . .	22 830 000	4 672 685	4 à 5
Belgique . . .	5 720 807	3 008 899	1 à 2
Danemark . . .	1 980 675	714 286	2 à 3
Espagne . . .	16 935 506	2 411 106	7
France	37 672 048	26 659 583	1 à 2
Grande-Bretagne	36 331 000	37 117 097	1
Grèce	1 953 792	602 660	3
Hongrie . . .	15 642 102	2 496 209	6
Pays-Bas . . .	4 336 012	2 585 721	1 à 2
Russie	101 342 242	10 860 407	9
Serbie	1 940 000	291 965	6 à 7
Suède	4 663 609	945 754	4 à 5
Suisse	2 846 102	2 186 852	1

Le tableau ci-après donne en % la répartition des télégrammes suivant la nature de leur contenu, d'après les différentes catégories auxquelles ils appartiennent, et suivant leur longueur.

	Télégrammes à destination de l'intérieur.			de l'étranger.		
	1er semestre 1886.	Année 1885.	Année 1884.	1er semestre 1886.	Année 1885.	Année 1884.
	%	%	%	%	%	%
Affaires de bourse et de commerce [1]	46,71	44,83	44,94	67,22	66,30	69,11
Nouvelles politiques [1]	2,50	2,26	1,83	2,60	3,11	2,38
Affaires de famille . .	24,44	25,09	25,03	14,37	13,82	12,54
Affaires diverses . . .	26,11	27,56	27,99	15,66	16,52	15,77
Télégrammes chiffrés .	0,24	0,26	0,21	0,15	0,25	0,20
Télégrammes sans indications spéciales .	88,12	88,69	89,06	87,85	88,48	90,72
Télégr. urgents . . .	2,48	1,64	1,53	5,64	3,97	3,27
„ avec réponse payée	5,85	6,37	6,50	2,02	2,95	2,72
„ collationnés . .	0,08	0,08	0,06	0,16	0,42	0,32
„ avec accusé de réception	0,10	0,12	0,07	0,28	0,33	0,14
„ avec exprès payé	0,16	0,19	0,13	0,11	0,08	0,03
„ à faire suivre .	0,08	0,07	0,04	0,22	0,36	0,16
„ multiples . . .	1,37	0,87	0,84	2,02	2,00	1,22
„ à expédier par la poste	0,50	0,54	0,53	0,96	0,82	0,93
„ „ „ par exprès	1,—	1,13	1,03	0,43	0,42	0,32
„ „ remettre ouverts [2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
„ avec plus d'une indication spéciale	0,26	0,30	0,21	0,31	0,17	0,17
Télégr. de 3 mots . .	4,52	4,68	5,01	2,90	1,73	1,41
„ „ 4 „ . .				4,15	3,54	3,37
„ „ 5 „ . .				5,30	4,95	4,24
„ „ 6 à 10 mots				30,74	31,76	31,26
„ „ 11 „ 14 „	22,75	24,30	23,75	25,45	29,66	30,80
„ „ 15 „ „	31,18	32,16	35,35			
„ „ 16 „ 20 „	25,81	25,84	23,91	16,60	15,50	16,46
„ „ 21 „ 30 „	14,10	11,87	10,83	8,70	7,80	9,27
„ „ 31 „ 50 „				3,96	3,24	2,59
„ „ 51 „ 100 „	1,61	1,00	0,98	1,90	1,50	0,46
„ de plus de 100 mots	0,03	0,15	0,17	0,30	0,32	0,14

[1]) Dans ces télégrammes sont encore compris les correspondances de la Bourse, les comptes-rendus des débats parlementaires et les nouvelles politiques que l'Agence Stephani adresse aux préfets et à ses agents.

[2]) Le nombre de ces télégrammes est si minime qu'on ne peut en établir la proportion en %.

En ce qui concerne la longueur des télégrammes intérieurs, ce tableau fait ressortir une diminution constante des télégrammes de 3 à 15 mots, et une augmentation croissante du nombre des télégrammes en sus de 15 mots, ce qui prouve encore une fois que la fixation à 5 centimes de la taxe pour chaque mot en sus du minimum de 15 mots a eu cette conséquence que le public est amené, par la modicité du prix, à dépasser plus facilement la limite du télégramme simple.

Quant aux télégrammes à destination de l'étranger, il s'est produit une augmentation du nombre des télégrammes de 3 à 10 mots, une diminution de ceux de 11 à 30 mots et une augmentation de ceux de plus de 30 mots. L'accroissement du nombre des télégrammes brefs, soit de 3 à 10 mots, est la conséquence de la taxation par mot sans minimum qui est en usage dans le service international.

Le service des mandats télégraphiques augmente également d'année en année, ainsi qu'on peut le voir par le tableau ci-après.

	Nombre des mandats.	Valeur. Fr.
1880	182 777	43 992 102
1881	179 624	43 589 222
1882	192 808	45 293 437
1883	200 760	45 470 508
1884	220 275	46 224 468
1885	225 278	47 694 252
1er semestre de 1886	105 180	22 379 780

En 1885, 338 personnes ont usé de la faculté de se faire adresser les dépêches sous adresses abrégées ou convenues, moyennant le paiement d'une taxe d'enregistrement. En 1884, le nombre de ces personnes n'avait été que de 268; il s'est donc produit aussi une augmentation dans ce service.

Service sémaphorique.

Pendant l'année 1885, le nombre des postes sémaphoriques est resté le même qu'en 1884, et dans le 1er semestre de 1886 il a été porté à 32 par l'établissement de deux nouveaux postes.

Le personnel se montait en 1885 à 93 agents, dont 63 hommes et 30 dames.

En ce qui concerne les opérations du service sémaphorique, elles ont atteint en 1885 les chiffres ci-après:

Télégrammes échangés avec les navires	privés	170
	d'Etat	15
Avis de passage de navires	privés	1547
	d'Etat	945
Télégrammes météorologiques		2940
Présages de tempête		734

Sur la demande du Comité international ornithologique qui a son siège à Vienne, les postes sémaphoriques ont été chargés, en 1885, d'observer le passage des oiseaux au printemps et dans l'automne de chaque année. A cet effet, les agents sémaphoriques ont reçu les instructions nécessaires et ont été pourvus des formules sur lesquelles ils doivent enregistrer les observations désirées. Ces formules sont transmises en original au Professeur Enrico Giglioli, Directeur du Musée zoologique de Florence, qui s'est montré jusqu'à présent satisfait des services rendus par les sémaphores.

Service météorologique, astronomique et sismique.

Il n'est survenu, en 1885 et dans le 1er semestre 1886, aucun changement dans le nombre des stations qui envoient chaque jour un bulletin météorologique à la station centrale de Rome. Ces postes sont restés, comme en 1884, au nombre de 49.

Pendant ces 18 mois, six nouvelles destinations sont venues s'ajouter aux 76 stations auxquelles le Bureau central météorologique de Rome envoie quotidiennement ses bulletins.

Dans l'intérêt de la navigation les postes sémaphoriques ont reçu, au mois de Novembre 1885, l'ordre de communiquer le bulletin météorologique aux autorités maritimes chaque fois qu'elles en font la demande.

Le service télégraphique a, pendant la même période, également prêté son concours à la Commission géodésique italienne pour la détermination de la différence de longitude entre certaines localités du Royaume ainsi qu'aux astronomes pour les observations sismiques faites à l'occasion de l'éruption de l'Etna.

Service téléphonique.

La situation des réseaux téléphoniques était la suivante en 1885 et à la fin du 1er semestre de 1886:

	1885.	1er semestre de 1886.
Nombre des villes pourvues d'un service téléphonique public	29	33
Nombre des abonnements des autorités gouvernementales, municipales et des établissements de bienfaisance	995	1410
Nombre des abonnements privés	7043	7816
„ „ cabines téléphoniques publiques	29	45
Revenus de l'Etat provenant des redevances des concessions pour le service téléphonique public . . . . . fr.	125 500	201 259
Nombre des concessions pour l'usage privé du téléphone dans l'intérieur d'une commune	151	277
Nombre des concessions pour l'usage privé du téléphone entre des communes limitrophes	41	95
Longueur totale des lignes téléphoniques privées . . . . . Kilom.	220	868
Revenus de l'Etat provenant des concessions pour l'usage privé du téléphone fr.	3500	12 029

Résultats financiers.

Les recettes de l'année 1885 se sont élevées à .	fr.	12 820 066
Celles de l'année 1884 à	„	12 393 885
Augmentation en 1885	fr.	426 181

Cette augmentation est dûe principalement à l'accroissement de la correspondance intérieure.

Les dépenses ordinaires se sont élevées, en 1885, à	fr.	10 213 159
et celles de 1884 avaient été de	„	9 998 892
d'où il résulte une augmentation en 1885 de .	fr.	214 267

qui provient en majeure partie du développement toujours croissant du réseau et de l'ouverture de nouveaux bureaux télégraphiques.

Dans les dépenses ordinaires, on n'a pas compris celles qui ont été faites par l'Economat général pour la fourniture des imprimés et objets de chancellerie, qui se sont élevées en 1885 à la somme de fr. 294 952.

Une comparaison entre les recettes et les dépenses de 1885 donne les résultats ci-après:

Recettes	fr.	12 820 066
Dépenses	„	10 213 159
Produit net	fr.	2 606 907

En ce qui concerne les produits nets de la correspondance internationale, ils se sont élevés en 1885 aux chiffres ci-après.

Télégrammes à destination de l'étranger	fr.	1 049 319
„ en provenance „ „	„	1 301 461
„ de transit „ „	„	445 265
Total	fr.	2 796 045

Le tableau ci-après indique le produit moyen de chaque télégramme, intérieur ou international, pour l'année 1885.

Nature des correspondances.	Nombre des télégrammes.	Produit total.		Produit moyen approximatif par télégr.	
		Fr.	Ct.	Fr.	Ct.
Télégrammes intér. soumis à la taxe, y compris les télégr. d'Etats expédiés par les bureaux d'Administration	6 301 960	8 393 464	31	1	33
Télégrammes internationaux (reçus et expédiés) soumis au régime européen	1 227 339	2 252 678	46	1	83
Télégrammes internationaux soumis au régime extra-européen . . .	41 741	98 101	80	2	35
Télégrammes de transit soumis au régime européen	163 222	408 187	02	2	50
Télégrammes de transit soumis au régime extra-européen .	15 814	37 080	30	2	34

Justification d'un pronostic.

(Suite aux observations concernant le relèvement des tarifs télégraphiques).

Les renseignements sur la gestion des télégraphes dans les Pays-Bas pendant l'année 1886 étant tombés dans le domaine public, nous allons nous trouver en mesure de nous acquitter de la tâche que nous nous sommes assignée vis-à-vis des lecteurs du Journal, savoir: de vérifier si les appréhensions que, dans le temps [1]), nous signalions au sujet des suites probables du relèvement du tarif dans le service intérieur, oui ou non, se sont réalisées.

Nous avions formulé les appréhensions dont il s'agit en ces termes:

> que les effets de la mesure seraient négatifs, en ce sens que l'augmentation des recettes que l'on avait en vue resterait bien au dessous de ce que l'on attendait, et que, sous ce rapport, il ne serait obtenu qu'un médiocre résultat au prix du sacrifice d'un bon nombre de télégrammes [2]).

Avant de rechercher la progression du nombre de télégrammes et des recettes pendant la période du relèvement des taxes, il ne semble pas superflu de rappeler: *que les effets d'une modification de tarif se traduisent par les chiffres (trafic et produits) qui représentent la différence entre ce qui a été obtenu après cette modification et ce qui, toutes choses égales d'ailleurs, aurait été réalisé sous l'empire de l'ancien tarif.*

Ce serait méconnaître la précision de cette définition que de se borner à comparer simplement les résultats des périodes avant et après le relèvement, abstraction faite des circonstances, lesquelles, conjointement avec la tarification modifiée, ont influencé le mouvement des correspondances.

S'il est impossible de déterminer rigoureusement ce que le trafic aurait été avec le maintien de l'ancien tarif, il ne manque point d'indices qui nous permettent d'en fixer approximativement le chiffre.

D'après le tableau ci-dessous le produit moyen par télégramme, pendant la seconde moitié de l'année, a été de Florins 0,3179, soit Florins 0,024 de plus que pendant la période du 1er Février au 30 Juin.

---

[1]) Voir: *Journal télégraphique* du 25 Juillet 1886.

[2]) Nous rappelons ici que les représentants du pays se berçaient de l'illusion de voir affluer annuellement une couple de tonnes d'or dans le Trésor, et que le relèvement du tarif qui produirait pareil boni n'affecterait pas sensiblement le mouvement des correspondances (*Journal télégraphique* du 25 Février 1886).

Produits de la correspondance interne.

PÉRIODES.	Nombre de télégrammes.	RECETTES.	Produit moyen par télégramme.
		Florins.	Florins.
Du 1er Février [1]) au 30 Juin 1886	831 085	242 286,85⁵	0,2939
Du 1er Juillet au 31 Décbre 1886	1 039 633	330 534,24⁵	0,3179
	Différence . . .		+ 0,024

[1]) Eu égard aux cartes-télégrammes admis le 1er Janvier, dont il a été fait un usage assez étendu, ce mois a été laissé hors de compte.

Appliqué au mouvement de 1 039 633 télégrammes après le relèvement, le surplus des recettes s'élève à 1 039 633 × 0,024 = Florins 24 951,19. Mais, ainsi qu'il vient d'être relevé, il y a lieu de confronter ce chiffre avec celui des recettes qui auraient été réalisées si le tarif n'avait subi aucune modification. Or, dans ce cas, indubitablement, il y aurait eu plus de télégrammes. Pour le faire entrevoir, nous n'avons qu'à rapprocher les chiffres de la progression de la correspondance interne de ceux qui indiquent l'accroissement du mouvement avec l'étranger.

Voici, en chiffres ronds, la progression du nombre de télégrammes de 1885 à 1886 :

Sur les lignes vers la Belgique.

2e trimestre.	Accroissement de	2 600	télégr.,	ou	+	27	p. mille;
3e	„	„	„	4 900	„	„	+	47	„	„
4e	„	„	„	8 900	„	„	+	86	„	„

Sur les lignes vers l'Angleterre.

2e trimestre.	Accroissement de	5 300	télégr.,	ou	+	73	p. mille;
3e	„	„	„	10 600	„	„	+	137	„	„
4e	„	„	„	6 200	„	„	+	76	„	„

Sur les lignes vers l'Allemagne.

2e trimestre.	Diminution de	11 900	télégr.,	ou	—	100	p. mille;
3e	„	Accroissement de	19 200	„	„	+	151	„	„
4e	„	„	„	26 800	„	„	+	241	„	„

Trafic intérieur.

2e trimestre.	Accroissement de	11 000	télégr.,	ou	+	21	p. mille;
3e	„	„	„	5 700	„	„	+	11	„	„
4e	„	„	„	2 600	„	„	+	5	„	„

L'augmentation extraordinaire du mouvement sur les lignes vers l'Allemagne s'explique par la réduction générale du prix des télégrammes à partir du 1er Juillet. Dans les autres directions la modification des tarifs n'a pu produire un accroissement équivalent, vu qu'il n'y a eu diminution que pour les relations les moins nombreuses, savoir : avec l'Espagne, l'Italie, le Portugal et la Suisse ; tandis que le tarif des correspondances avec la Belgique, comme avec la Grande-Bretagne et l'Irlande, est resté stationnaire et que celui des télégrammes des Pays-Bas avec la France a même subi une augmentation de 1 centime par mot.

En présence du ralentissement de la progression des correspondances intérieures, il n'y a pas à s'y méprendre quant à l'effet funeste de l'aggravation des taxes sur le mouvement. La période du relèvement accuse bien, c'est vrai, une augmentation de 8300 télégrammes ; mais, en comparaison de l'accroissement du mombre des télégrammes internationaux, ce chiffre est bien minime. Il n'excède, d'ailleurs, pas sensiblement celui du mouvement intérieur des bureaux *nouvellement ouverts* que, sans exagérer, l'on peut évaluer à 10 000 télégrammes, dont, dans l'estimation de la perte subie, au moins les trois-quarts [1]) doivent être laissés hors de compte.

En évaluant l'accroissement probable du nombre de télégrammes pendant la seconde moitié de l'année p. ex. à raison de la progression du mouvement pendant le 2e trimestre, celle-ci ayant été de 21 pour mille, nous arrivons déjà au chiffre fictif de 1 052 941 [2]). Or, 1 052 941 télégrammes, au prix moyen de Flor. 0,2939, auraient fait entrer dans la caisse de l'Administration une somme de Florins 309 459,36, ce qui réduirait le surplus de recettes de Flor. 24 951,19 à Flor. 330 534,24⁵ — 309 459,36 = Flor. 21 074,88⁵. Toutefois, la reprise des affaires dont témoigne la progression croissante des correspondances internationales et dont le trafic intérieur s'est également ressenti pendant le 2e trimestre, autorise à appliquer un coefficient bien plus élevé, que nous n'essaierons pas témérairement de déterminer. Pour justifier le pronostic il semble, d'ailleurs, suffire de constater que, pour tout observateur attentif, et bien qu'elle ne porte que sur six mois, l'expérience à laquelle il a été procédé, en nous enseignant une fois de plus combien le mouvement de la correspondance électrique est sensible à une modification de la taxe, confirme l'opinion : qu'une amélioration de la situation financière amenée par un renchérissement sur le prix des télégrammes n'est obtenu qu'en déprimant le trafic et que, sous le rapport des bénéfices réalisés, les résultats sont moins favorables qu'ils ne le semblent à première vue.

30 Octobre. P. G. H. Linckens.

Erratum.

Dans l'article intitulé : « *Les télégraphes dans les Pays-Bas, pendant l'année 1886* », que nous avons publié dans notre

[1]) En admettant qu'un quart des télégrammes émis auraient été lancés dans le cas où ces bureaux n'auraient pas été organisés.

[2]) Dans la période Juillet — Décembre 1885, le nombre des télégrammes internes s'est élevé à 1 031 285.

dernier numéro, le nombre moyen de mots par télégramme qui figure à la page 257, 1re colonne, a été calculé sur l'année entière (périodes avant et après l'application des nouvelles taxes), de sorte qu'au lieu de: 1er trimestre, 2e trimestre, il faut lire 1er semestre, 2e semestre.

La statistique du nombre des télégrammes à plusieurs adresses qui figure en *note* au bas de cette même colonne, se rapporte à la correspondance intérieure seulement.

Nécrologie.

M. Guilleaume (François-Charles), chef de l'importante maison de corderie et de construction de fils et câbles télégraphiques, Felten et Guilleaume de Cologne, est mort dans cette ville le 1er Décembre dernier. Il était depuis 1865 à la tête de cette maison qui avait été fondée en 1824 par son père et son futur beau-père M. Felten.

Aux ateliers de Cologne qui restèrent spécialement affectés à la filature et à la corderie de chanvre, M. Guilleaume ajouta en 1873 une vaste usine située à Mülheim pour la tréfilerie, la galvanisation, la corderie de fer et la fabrication de conducteurs électriques et de câbles télégraphiques. Ces divers ateliers et les cités ouvrières qui y sont annexées couvrent une superficie de 20 hectares et occupent près de 2500 ouvriers. Les machines à vapeur employées tant à Cologne qu'à Mülheim représentent une force de 2150 chevaux, et le mouvement d'affaires annuel est d'environ 3000 tonnes de corderie de chanvre et 35 000 tonnes de fils de fer; les $^2/_3$ de ces produits sont livrés en dehors de l'Allemagne.

Pour l'intérieur, la maison Felten et Guilleaume fournit depuis 1853 des câbles télégraphiques souterrains à l'Administration allemande, et a surtout contribué pour une large part à la fourniture des grands approvisionnements de câbles qui ont été employés par cette Administration, dans ces dix dernières années, pour l'établissement de son réseau souterrain qui comprend environ 5500 kilomètres de lignes.

Bibliographie.

W. E. Fein, Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen. (Appareils électriques, machines et installations.) Un volume grand in-8°, 392 pages et 297 figures dans le texte. Stuttgart, édité par Julius Hoffmann.

Ce livre nous a en quelque sorte rappelé la publication de M. Mourlon „Les téléphones usuels“, dont nous avons rendu compte dans le *Journal télégraphique*, vol. XI, page 43. Les deux livres donnent des descriptions d'appareils électriques qui sont jusqu'à un certain point indépendantes l'une de l'autre. Mais la ressemblance est pourtant seulement superficielle, car tandis que M. Mourlon se restreint aux appareils téléphoniques, M. Fein s'étend à peu près sur toutes les branches de l'électro-technique. Une autre différence consiste dans le fait que M. Fein ne décrit que des appareils construits dans son atelier bien réputé à Stuttgart et nous fait entrevoir les progrès de l'électro-technique dans les vingt dernières années, aussi bien au point de vue général qu'en ce qui concerne spécialement le dit atelier.

Les différents appareils se suivent chronologiquement; il n'y a donc entre les descriptions aucun rapport intérieur, mais une table des matières et un registre alphabétique comblent cette lacune et facilitent la recherche d'un appareil quelconque.

Le livre commence par les appareils construits en 1867 pour finir par ceux de l'année actuelle. La plupart des constructions portent un caractère original, c'est-à-dire ne sont pas des copies d'appareils issus auparavant d'autres ateliers; il arrive bien quelquefois qu'ils ne diffèrent pas considérablement des types généralement connus, mais on y rencontre toujours certaines particularités qui leur donnent le cachet du fabricant travaillant indépendamment.

Parmi les appareils d'il y a 20 à 10 ans, il se trouve naturellement certaines constructions surannées qui n'ont plus qu'une valeur historique. Il n'en saurait être autrement dans une branche qui marche en avant d'un pas aussi rapide que l'électro-technique. Parmi ces appareils nous mentionnons une machine dynamo-électrique d'après Wilde, le télégraphe à cadran, le téléphone double, l'appel téléphonique et certaines formes d'inducteurs magnéto-électriques. Au fur et à mesure que l'on avance dans le livre, ces constructions surannées disparaissent de plus en plus.

La description se restreint au strict nécessaire et ne s'occupe pas de questions théoriques. Le livre fait une seule exception à cette règle, lorsque l'auteur publie ses investigations sur l'influence des pôles intérieurs des machines dynamo-électriques (page 269). Les expériences ont été faites avec trois différentes machines N° I *a*, IV et VI, avec et sans pôles intérieurs. Il résulte de ces expériences que les pôles intérieurs produisent surtout un bon effet quand la résistance extérieure est relativement grande, que la tension aux bornes de la machine reste plus uniforme et que le fil ne

se chauffe pas autant quand on applique les pôles intérieurs.

M. Fein passe à peu près en revue toutes les applications de l'électricité, mais il montre pourtant une prédilection pour certaines parties, parmi lesquelles nous mentionnons spécialement les installations pour les corps de sapeurs-pompiers, les machines dynamo et magnéto-électriques et l'éclairage électrique. Il a entre autres établi le réseau et les appareils électriques du corps des sapeurs-pompiers de Stuttgart, différents avertisseurs d'incendie des genres les plus variés, depuis la bouche à feu qui se décharge par l'électricité jusqu'au simple thermoscope. Parmi les machines dynamo-électriques celles qui peuvent être mises en rotation par un ou deux hommes, nous paraissent présenter un certain intérêt pour les instituts scolaires, car souvent on est dans l'embarras de trouver un appareil convenable au but de la démonstration.

Il faut en outre encore mentionner de très beaux appareils d'induction médicaux à glissière et différents indicateurs de niveau d'eau qui joignent à une construction pratique, un extérieur élégant.

Le livre de M. Fein, dont les détails éminemment pratiques seront d'un grand intérêt pour les électriciens, les médecins et en général les personnes qui s'occupent des applications de l'électricité, est une véritable édition de luxe en ce qui concerne le papier, l'impression et les figures. Le frontispice est orné du portrait de l'auteur, gravé sur acier.

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

Fortschritte der Elektrotechnik, vierteljährliche Berichte über die neueren Erscheinungen auf dem Gesammtgebiete der angewandten Elektricitätslehre mit Einschluss des electrischen Nachrichten- und Signalwesens; revue trimestrielle publiée par M. le Dr K. Strecker, avec la collaboration de MM. les Drs M. Kiliani et E. Pirani. — 1re année, 1887. Berlin, J. Springer, éditeur.

Publications périodiques.

Archiv für Post und Telegraphie, 1887.

N° 20. — *Jaite.* Vereinigung der Blitzableiter- und Umschalterpunkte. — Die Post- und Telegraphenverwaltung Bayerns im Jahre 1885. — Kleine Mittheilungen.

N° 21. — Umgestaltung der belgischen Post- und Telegraphenverwaltung. — Der Ruhestrom-Weckbetrieb in Fernsprechleitungen.

N° 22. — Das Fernsprechwesen in Gegenwart und Zukunft. — Kleine Mittheilungen.

Bulletin de la Société internationale des électriciens, tome IV.

N° 42. — *E. Ducretet.* Enregistreur mécanique et automatique des signaux transmis par les télégraphes et les projecteurs optiques. — *P. Picard.* Conductibilité et résistance spécifiques des corps. — *Lord Rayleigh.* L'aimantation du fer et de l'acier dans les champs magnétiques faibles. — Chronique scientifique.

Elektrotechnische Zeitschrift, 1887.

N° 11. — *Dr. R. Rühlmann.* Das Benardos'sche elektrische Löth- und Schweissverfahren. — *C. Heim.* Ueber die Verwendbarkeit des Magnesiums für Primärelemente. — Messbrücke für sehr kleine Widerstände von Siemens und Halske.— Meeting der British Association zu Manchester vom 31. August bis 7. September 1887. — *Dr. Pirani.* Verhalten des Eisens unter dem Einflusse schwacher magnetisirender Kräfte. — Gewitterbeobachtungen im Reichs-Telegraphengebiete. — Die neunte Jahresversammlung der American National Telephone Exchange Association in Pittsburgh am 26. und 27. September 1887. — Edison's Phonoplex. — Zur Frage des Ruhestrom-Weckbetriebes. — Der Seismograph mit elektrischer Signalvorrichtung von Dr Carl Fröhlich, Aschaffenburg. — Neues System elektrisch-sympathischer Wechselstromuhren.— Kleine Mittheilungen.

Bulletin de la Société belge d'électriciens, tome IV.

N° 9. — *E. Ducretet.* Enregistreur mécanique et automatique des signaux transmis par les télégraphes et projecteurs optiques. — Chronique de l'électricité. — La traction électrique.

Bullettino telegrafico, 23e année.

N° 9. — Norme per il passaggio del servizio semaforico dal Ministero dei lavori pubblici a quello della marina.

The Telegraphic Journal and Electrical Review, vol. XXI.

N° 521. — Lighting from central stations. — *A. Watt.* Electrolysis of cobalt salts. — Electric lighting on the steam yacht Thetis. — The Blakey-Emmott dynamo. — Electric lighting of the Paris Hippodrome. — Manufacture of carbons. — Notes from Scandinavia. — Electricity as a motive power. — Government and the cables. — The electric light in Leamington. — Pumping by electricity in coal mines. — The American system of arc lighting. — Notes.

N° 522. — Prices and profits. — *A. Watt.* Electrolysis of cobalt salts. — The phonic wheel. — The electric current. — The Thomson-Houston system of electric lighting. — The electrical condition of the Peak of Teneriffe. — Cuttriss's improved siphon recorder for ocean cables. — The Philadelphia Street railway convention. — *M. Slattery.* Electrical distribution by alternating currents. — *J. Hopkinson.* Specific inductive capacity. — The Schanschieff battery and lamps. — Notes.

N° 523. — Electrical measuring instruments. — *A. Watt.* Electrolysis of cobalt salts. — The lighting of the Brighton Pavillion. — The electric lighting of trains on railways. — *Prof. S. P. Thompson.* The development of the mercurial air pump. — Schanschieff's portable primary battery. — *A. R. Bennett.* Metallic circuits for telephone lines. — Electrical haulage tests. — Notes.

Revue internationale de l'électricité et de ses applications, 3e année, vol. V.

N° 46. — Dispositions nouvelles pour la distribution de l'électricité par induction de courants alternatifs, procédé de

Charles Zipernowsky et Max Déri. — *E. Gimé.* Historique de la galvanocaustie thermique. — La nouvelle dynamo Phœnix. — *Prof. W. Ch. Roberts-Austin.* Dépôt électrolytique du fer. — Académies et sociétés savantes. — Chronique.

N° 47. — Eclairage électrique du vapeur Ohio. — Les courants de la terre. — Microphone à frein filiforme. — Machine dynamo Lever. — Nouvelle pile primaire consommant du charbon de M. W. E. Case. — *Dr. G. Sous.* L'éclairage électrique des théâtres. — *Silv. P. Thompson.* Note sur le dépôt électrolytique des alliages et sur les forces électromotrices des métaux dans les solutions de cyanure. — Académies et sociétés savantes. — Chronique.

The Electrician, vol. XIX.

N° 496. — Notes. — *J. A. Fleming.* Notes on alternate currents. — *A. E. Kennelly.* Letters for learners. — Electric traction on the West Metropolitan tramway. — The Government and the Channel cables. — The breakdown of the boilers at the Vienna opera installation. — Electrical pumping plant at St-John's Colliery, Normanton. — The Liepmann carbon works. — The Blakey-Emmott dynamo. — Electric light switchboard by Latimer Clark, Muirhead and C°. — Primary batteries for illuminating purposes. — Deep sea sounding and submarine telegraphy.

N° 497. — Notes. — The rise and progress of telephony in the United States. — *A. Watt.* Electrolysis of iron salts. — *A. E. Kennelly.* Letters for learners and un-professional readers. — The training of electrical engineers. — The proposed association of electrical engineers. — Au automatic regulator for constant current or constant potential. — *Prof. W. C. Roberts-Austin.* Experiments on the possible electrolytic decomposition of certain alloys. — Benardo's method of electric welding. — The argument against storage batteries for electric traction. — The progress of the Thomson-Houston system. — Primary batteries for illuminating purposes.

N° 498. — Notes. — Motor-generators. — Letters for learners and un-professional readers. — *N. K. Cherrill.* Incandescent lamps. A note on the conductivity of glass. — *C. L. Weber.* On the conductivity of amalgams. — Inventors and promoters. — Capt. Cardew's standard voltmeter. — *Prof. Silvanus P. Thompson.* The diseases of dynamos. — *Dr. J. H. Gladstone.* On the action of an electric current in hastening the formation of lagging compounds. — *Hon. R. Abercromby.* The different varieties of thunderstorms and a scheme for their systematic observation. — Report of the British association Committee on electrical standards. — The Wood ammeter and voltmeter.

L'Electricité, 11e volume.

N° 46. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Les progrès de l'éclairage électrique. — Pile au chlore de M. Upward. — Le Laboratoire central d'électricité. — Interrupteur automatique pour les allumeurs électriques.

N° 47. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Télégraphe de Bourse. — Application du système électrique Sprague aux chemins de fer aériens de New-York.

N° 48.— Chronique de l'électricité et faits divers.— Compteur de temps pour lumière électrique. — Application du système électrique Sprague aux chemins de fer aériens de New-York.

N° 49. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Application du système électrique Sprague aux chemins de fer aériens de New-York. — Influence du magnétisme sur la conductibilité thermique du fer. — Mesure des très faibles pressions dans les lampes à incandescence. — Définitions et désignations en électrotechnique.

N° 50. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Signal électrique pour les trains de chemins de fer. — Définitions et désignations en électrotechnique. — Application du système Sprague aux chemins de fer aériens de New-York.

Maandblad voor Telegraphie, 17e année.

N° 11.— De telegraaftoestel van Wheatstone in Engeland.— Nog eens de microfon Mix and Genest. — Korte Mededeelingen.

Centralblatt für Elektrotechnik, vol. IX.

N° 31. — Rundschau. — Spannungszeiger von Hartmann-Braun. — *J. Kessler.* Zur absoluten Messung des elektrischen Stromes. — *Dr. H. Krüss.* Apparate zur Photometrirung von Bogen- und Glühlampen unter verschiedenen Ausstrahlungswinkeln.

N° 32. — Rundschau. — *M. Baumgardt.* Regulirungsmethoden bei Glühlichtanlagen.— *G. Jaumann.* Ueber einen Schutzring. — Elektrometer mit continuirlicher Ablesung. — Kleinere Mittheilungen.

N° 33. — Rundschau. — *C. et E. Fein.* Elektrischer Wasserstandsanzeiger mit Registrirvorrichtung. — Der elektrische Leuchtthurm der Insel May. — Control-Weckschaltungen.

N° 34. — Rundschau. — *Imhoff.* Die elektrische Beleuchtung der Stadt Ems. — *E. Mauritius.* Ruhestrom-Weckschaltungen. — Fernsprechsystem für Stadt und Landkreise mit automatischer Signalgebung. — Kleinere Mittheilungen.

Journal of the Telegraph, vol. XX.

N° 412. — Annual report of the President of the Western Union Telegraph Company, for the year ended June 30, 1887.— Electric type setting. — A new secondary battery.

La lumière électrique, 9e année, tome XXVI.

N° 47. — *B. Marinovitch.* — Sur les divers perfectionnements apportés aux piles automatiques. — *E. Zetzsche.* Quelques mots sur les sonneries trembleuses à coups isolés. — *E. Wunschendorff.* La télégraphie sous-marine. — *P. H. Ledeboer.* — Mesures électriques industrielles. — *G. Richard.* Les courroies articulées. — *E. Meylan.* A propos du couplage des dynamos. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondances spéciales de l'étranger. — Faits divers.

N° 48. — *J. Moutier.* Sur l'induction dans les circuits dérivés. — *E. Wunschendorff.* La télégraphie sous-marine. — *W. C. Rechniewski.* Les transformateurs à courants continus. — *C. Reignier.* Sur la régulation des dynamos à courant continu et à débit constant. — *E. Dieudonné.* La télégraphie optique. — *A. Leduc.* A propos de la variation de la conductibilité calorifique du bismuth dans un champ magnétique. — Variétés. — Faits divers.

N° 49. — *E. Wunschendorff.* La télégraphie sous-marine. — *J. Moutier.* Sur l'induction dans les circuits dérivés. — *F. Drouin.* Nouvelle méthode de lecture des appareils à réflexion. — *L. Palmieri.* A propos de l'aperçu historique de M. Exner sur les lois et l'origine de l'électricité atmosphérique. — *J. Hopkinson.* Sur la mesure de la capacité inductive spécifique. — *E. Zetzsche.* Le nouveau dispositif d'Edison pour la télégraphie en duplex et diplex. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondances spéciales de l'étranger. — Faits divers.

N° 50. — *Ch. Ed. Guillaume.* Le nouveau système d'unités de M. de Freycinet. — *G. Richard.* Les transmissions par courroies et par cordes. — *E. Wunschendorff.* La télégraphie sous-

marine. — *J. Moutier.* Sur un cas particulier d'induction dans les circuits dérivés. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondances spéciales de l'étranger. — Faits divers.

The Electrical Review, Vol. XI.

N° 11. — *S. S. Wheeler.* The new view of magnetism. — Artificial light. — Electrical review. — Practical information. — Telephonic news. — Electrical and scientific news.

N° 12. — Another new Coulomb meter. — Electrolysis of sulphites. — Russell und C^os automatic engines. — Paris and Scott's continuous current transformer at the Newcastle exhibition. — Jehl and Rupp's rotating transformers.

N° 13. — Improved watchman's clock. — *F. R. Hutton.* What are the requirements for a course in electrical engineering at a technical school ?. — Electrical review. — Iron or wooden poles. — Telegraphic communication between England and France. — The Postal Telegraph. How the system works in England. — Electrical and scientific news.

Tijdschrift voor Posterijen en Telegraphie, 4e année.

N° 4. — De electriciteit in het theater. — Is het mogelijk twee draden met een Morsetoestel te bedienen. — Het telegraafwezen in de Vereenigde Staten von Noord-Amerika.

L'Electricien, tome XI.

N° 240. — Quelques chiffres sur les grandeurs des quantités magnétiques usuelles exprimées en unités C. G. S. — Sur la conductibilité électrique des amalgames. — Le prix de revient industriel de l'éclairage électrique. — Correspondance anglaise. — L'éclairage électrique par les piles. — Faits divers.

N° 241. — Les définitions de la mécanique et les unités en vigueur. — Détermination de la différence de potentiel moyenne aux bornes de plusieurs circuits. — L'éclairage électrique des mines. — Correspondance anglaise. — Machine dynamo-électrique de M. Charles Lever.

N° 242. — Quelques chiffres sur les grandeurs des quantités magnétiques usuelles exprimées en unités C. G. S. — Machine dynamo-électrique Blakey-Emmott. — Sur les forces électromotrices des piles à mélanges chromiques. — Correspondance anglaise.

Der Electro-Techniker, vol. VI.

N° 13. — Störung der elektrischen Beleuchtung in der Hofoper. — *Dr. M. Krieg.* Die elektrischen Bogenlampen. — *Dr. H. Krüss.* Die Methoden der praktischen Photometrie. — Zur Frage der electrischen Sicherheitslampen. — Elieson's elektrische Locomotive. — Kleine Mittheilungen.

N° 14. — *W. E. Fein.* Mehrpolige dynamo-electrische Maschinen. — Der Betrieb der Galvanoplastik mit Dynamomaschinen zu Zwecken der graphischen Künste. — Der commercielle Wirkungsgrad der Dynamomaschinen. — *A. Herricht.* Ueber Vorkehrungen zum Schutze gegen Blitzgefahr. — Störung der electrischen Beleuchtung in der Hofoper. — Kleine Mittheilungen.

Bulletin international de l'électricité, 1887.

N° 47. — L'éclairage électrique au Congrès international des chemins de fer. — Revue de la semaine. — L'éclairage à Hambourg. — La télégraphie sur les trains de chemins de fer.

N° 48. — La station centrale du Mans. — Revue de la semaine. — L'éclairage électrique dans le quartier Malesherbes. — Nouvelles piles primaires et secondaires.

N° 49. — De l'établissement des stations centrales de l'électricité. — Revue de la semaine. — La consommation du cuivre en électricité.

L'Elettricità, 6e année.

N° 47. — *Prof. L. Palmieri.* A proposito di un esposizione storico-critica delle dottrine riguardanti le leggi e la origine dell' elettricità atmosferica del Prof. Exner. — Rivista delle riviste. — *Ing. M. Rana.* Il ponte di Wheatstone e Kohlrausch ; il ponte-telefono di Nippoldt. — Istrumenti di misurazioni elettriche e loro applicazioni. — Novità della scienza elettrica. — Cronaca dell' elettricità.

N° 48. — *M. Baratta.* Sul potenziale elettrico. — Rivista delle riviste. — Istruzioni pratiche. — Istrumenti di misurazioni elettriche et loro applicazioni. — Novità della scienza elettrica. — Cronaca dell' elettricità.

N° 49. — Rivista delle riviste. — La pila Upward. — Tasto Morse a due sistemi a corrente intermittente ed a corrente continua. — Novità della scienza elettrica. — Cronaca dell' elettricità.

N° 50. — *G. Roux.* Metodo di Siemens per l'accoppiamento delle macchine a correnti alternative. — *G. Govi.* Apparecchi da gabinetto ed esperienze da lezione. — Rivista delle riviste. — Dati tecnici su alcuni cavi telegrafici sottomarini recenti. — Tasto automatico a triplice uso. — Terra automatica per circuiti omnibus. — Novità della scienza elettrica. — Cronaca dell' elettricità.

La Electricidad, 5e année.

N° 22. — Un fenómeno electrostático. — Electro-dinamica. — Revelaciones de Edison. — El pleito de los transformadores. — *Miguel P. Santana.* Nuevo sistema de trasmision con los manipuladores y receptores Morse ordinarios.

N° 23. — Electro-dinamica. — *F. de P. Rojas.* Seccion de aplicaciones. — Edison despierta. — La luz eléctrica en la armada. — El pleito de los transformadores. — La pila eléctrica de agua. — Noticias diversas.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tome CV.

N° 20. — *M. de Freycinet.* Note sur certaines définitions de mécanique et sur les unités en vigueur. — *P. Janet.* Sur l'aimantation transversale des conducteurs magnétiques.

The Philosophical Magazine, Vol. 24.

N° 151. — *O. Heaviside.* On resistance and conductance operators and their derivatives, inductance and permittance, especially in connection with electric and magnetic energy. — *Sir W. Thomson.* On the application of the Deci-ampere or the Centi-ampere balance to the determination of the electromotive forces of voltaic cells. — *Dr. G. P. Grimaldi.* Influence of magnetism on the thermoelectric behaviour of bismuth.

Il Telegrafista, VIIe année.

N° 9. — *Prof. S. Thompson.* Studi sul telefono. — *G. Cuboni.* La duplice trasmissione nello stesso senzo.

Revista de Telegrafos, 12e année.

N° 176. — *F. Garay.* El calórico. — Los condensadores padrones. — Aplicacion de la aguja imantada para descubrir el mineral de hierro. — Corrientes telefonicas. — Viudas y huerfanos. — Miscelánea.

N° 177. — *F. Garay.* El sonido. — *M. P. Santana.* Nuevo sistema de transmission duplex con los manipuladores y receptores Morse ordinarios. — Papel-cinta. — La aurora boreal.

The military and civil service telegraph Bulletin, 1887.

N° 45. — Telegraphic apparatus in use in the British Postal Telegraph Department.

L'Ingénieur-Conseil, 10e année.

N° 3. — Machine pyro-magnétique Edison.

N° 4. — Grand concours international des sciences et de l'industrie à Bruxelles, 1888. — Transformateurs et machines du système Zipernowsky, Deri et Blathy.

Elektrotechnischer Anzeiger, 4e année.

N° 22. — Gewinnung und Zubereitung des Braunsteines im Herzogthum Gotha. — Zur Frage der Leitungsverbindungen. — Mittheilungen und Nachrichten. — Elektrometallurgisches.

N° 23. — Raworths Reibungskupplung. — Mittheilungen und Nachrichten. — Galvanotechnik. — *H. Steinach.* Elektrometallurgisches.

Bulletin des Sociétés d'électricité, 1887.

N° 42. — Les câbles entre la France et l'Angleterre. — Informations.

N° 43. — La télégraphie et la téléphonie aux Etats-Unis. — De l'éclairage des gares. — Informations.

N° 44. — Du prix de revient de l'éclairage électrique. — Informations.

N° 45. — Le câble des Antilles. — Les câbles entre la France et l'Angleterre. — Informations.

Le Moniteur industriel, vol. XIV.

N° 47. — Le prix de revient industriel de l'éclairage électrique.

N° 49. — Préparation de l'antimoine par l'électrolyse.

Crónica cientifica, Xe année.

N° 241. — Lampára electrica de Weston. — Motor eléctrico de Ladd-Siemens. — Crónica.

L'Industria, vol. I.

Nos 47 et 48. — Rivista.

N° 49. — *R. Ferrini.* Sul rendimento delle macchine piromagnetiche di Edison.

Revue administrative, 1887.

Nos 47—49. — Postes et télégraphes.

Nouvelles.

Italie. — L'Administration italienne a fait relier au moyen de câbles sous-marins un certain nombre d'îles au réseau télégraphique continental. En voici la liste:

	Date de la pose.	Longueur des câbles en mètres.
Tremiti-Torremiletto	5 Juillet 1887.	24 582
Mazzara-Pantalleria	3 Septembre „	116 700
Panarea-Stromboli	10 „ „	25 724
Lipari-Panarea	11 „ „	18 532
Vulcano-Lipari	11 „ „	2 910
Livorno-Gorgona	22 Octobre „	35 433
Monteargentario-Isola del Giglio	30 „ „	19 670

* * *

Espagne. — Pour répondre aux vœux émis par le Congrès international des électriciens tenu à Paris en 1881, l'Administration espagnole vient de faire installer deux petites lignes aériennes indépendantes du réseau télégraphique général et exclusivement consacrées à l'étude des courants terrestres. Ces deux lignes dont chacune mesure 8 kilomètres de longueur sont dirigées l'une du Nord au Sud et l'autre de l'Est à l'Ouest magnétiques, et leur point d'intersection se trouve à l'Observatoire astronomique de San Fernando.

Cet établissement scientifique, pourvu d'instruments nécessaires pour l'enregistrement de l'électricité atmosphérique et des courants telluriques s'est chargé de l'observation et de l'étude de ces deux ordres de phénomènes.

* * *

Câbles transatlantiques. — La Compagnie Direct United States Cable vient de reporter de Tor Bay (Nouvelle Ecosse), à Halifax (même province), l'atterrissement et la station terminale de son câble transatlantique partant de Ballinskellig's Bay (Irlande). Ce nouveau tracé présenta de grands avantages; en même temps la partie du câble d'atterrissement qui traverse le banc de Brown a été transportée sur la côte sud du banc, où l'on espère éviter toute interruption provenant du fait des ancres des bateaux de pêche.

* * *

Presqu'île de Malacca. — Des réseaux télégraphiques accessibles aux correspondances internationales, par l'intermédiaire de la station de Malacca, viennent d'être établis dans les Etats de Selangor et de Sungie Ujong (Péninsule de Malacca).

Ces deux Etats sont situés sur la côte occidentale de la presqu'île, au sud de l'Etat de Perak et au nord de Malacca.

Le tableau ci-dessous indique les noms des bureaux ouverts et les taxes à ajouter, par mot, à celle de Malacca:

Noms des bureaux.	Taxes par mot à partir de Malacca. Fr. Ct.
Klang	0. 60
Kwala Lumpor	0. 50
Kajaug	0. 40
Seramban	0. 25
Penkallau Kempas . . .	0. 15

* * *

Le téléphone entre Lille et Paris. — La ligne téléphonique de Paris à Lille a été mise en service le 1er Décembre.

Les communications pourront être utilisées dans les deux villes par les personnes qui se présenteront dans les divers postes téléphoniques publics, et par les abonnés des deux réseaux dont les appareils vérifiés auront été reconnus propres à ce nouveau service.

La taxe à percevoir est fixée à un franc par cinq minutes de conversation.

Rappelons à ce sujet que la ligne téléphonique de Lille à Paris est la cinquième ligne à longue distance mise en exploitation par l'Etat. Ces cinq lignes sont: Paris-Le Havre, Paris-Rouen, Paris-Reims, Paris-Lille et Paris-Bruxelles.

* * *

Progrès des téléphones en Allemagne. — Nous extrayons de la Statistique du Département des Postes et Télégraphes de l'empire d'Allemagne pour l'année 1886 les renseignements suivants qui indiquent une progression constante dans l'organisation des réseaux téléphoniques urbains:

	Résultats constatés	
	à la fin de l'année 1885.	à la fin de l'année 1886.
Nombre des localités pourvues de réseaux téléphoniques urbains . . .	103	113
Longueur en kilomètres des lignes employées au service des réseaux téléphoniques urbains	3 309,78	3 635,6
Développement des fils conducteurs compris dans ces lignes, kilom. . . .	26 834,35	30 393,0
Nombre des bureaux téléphoniques centraux	110	133
Nombre de postes téléphoniques (non compris les postes téléphoniques officiels)	14 136	19 112
Ce nombre comprend: 18 401 (13 498) postes têtes de ligne, 674 (602) postes intermédiaires, 37 (36) cabines de bourses.		
Nombre des appareils employés pour le service téléphonique urbain . . .	21 740	28 134
Nombre d'abonnés pour l'utilisation en commun des réseaux téléphoniques urbains	12 710	17 243
Nombre des cabines téléphoniques publiques dans 17 (17) villes . . .	31	39
Nombre de lignes de correspondance entre réseaux téléphoniques urbains de villes différentes	95	113
	Pendant l'année	
	1885.	1886.
Nombre des communications téléphoniques établies par les bureaux centraux	39 224 596	65 334 456
Savoir:		
a. entre postes téléphoniques de la même ville	36 433 059	59 690 974
b. entre postes téléphoniques de villes différentes	2 791 537	5 643 482
Total égal	39 224 596	65 334 456

A ces indications qui sont spécialement relatives aux réseaux téléphoniques urbains, la statistique allemande ajoute des renseignements qui s'étendent jusqu'au 1er Juillet 1887 et qui font ressortir particulièrement le développement remarquable des communications interurbaines; nous publierons prochainement la traduction complète du chapitre consacré à cet objet, mais en attendant il nous a paru intéressant de citer les chiffres suivants:

Tandis qu'il existait à la fin de 1883, indépendamment du réseau téléphonique général du district industriel de la Haute-Silésie, 32 systèmes téléphoniques urbains avec 10 réseaux interurbains comprenant en tout 1462 kil. de lignes et un développement de fils de 11 716 kilomètres, le nombre des systèmes téléphoniques urbains s'était accru, jusqu'au 1er Juillet 1887, au chiffre de 122 répartis sur 130 localités; il y avait en outre 124 réseaux interurbains avec 250 lignes téléphoniques. Pour les systèmes urbains on avait établi, au 1er Juillet 1887, 4031 kil. de lignes avec un développement de 36 473 kil. de fils et les réseaux interurbains, soit ceux qui servaient à relier entre eux des systèmes urbains, avaient une étendue de 1800 kil. de lignes avec un développement de 4800 kil. de fils. Le nombre des bureaux d'échange avait été porté pendant la même période de 38 à 144 et celui des postes de 5825 à 21 885; en ce qui concerne les communications établies et qui n'étaient, annuellement, en 1883, que de 9 725 807 elles atteindront, d'après le résultat du 2e trimestre de 1887, le chiffre annuel de 86 459 536, dont 8 107 488 conversations effectuées sur les lignes interurbaines. Les dépenses faites seulement pour l'établissement des communications interurbaines jusqu'à la fin Juin 1887, peuvent être évaluées en chiffres ronds à la somme de 650 000 mark. (812 500 francs.)

* * *

Situation des réseaux téléphoniques en Europe à la fin de l'année 1887. — Nous empruntons à une publication récente du „Bulletin international de l'Electricité" le tableau suivant qui indique la progression des réseaux téléphoniques dans les divers pays de l'Europe, sauf l'Allemagne, depuis le 1er Janvier 1883.

PAYS.	Au 1er Janvier 1883.		Au 1er Janvier 1886.		Résultats actuels.	
	Nombre de réseaux.	Nombre d'abonnés.	Nombre de réseaux.	Nombre d'abonnés.	Nombre de réseaux.	Nombre d'abonnés.
Autriche . .	3	870	11	3 032	13	4 200
Belgique . .	6	1 941	7	3 365	14	4 674
Danemark .	1	516	2	1 370	6	1 837
Espagne . .	3	—	3	594	8	2 218
France . .	18	4 437	20	7 175	28	9 487
Gde-Bretagne	75	7 287	89	15 114	183	20 426
Italie . . .	13	5 507	16	8 346	28	9 183
Luxembourg.	—	—	—	—	15	483
Norvège . .	—	—	—	—	21	3 930
Pays-Bas . .	4	1 340	8	2 493	9	2 872
Portugal . .	2	80	2	350	2	890
Russie. . .	6	1 351	20	5 280	37	7 585
Suède . . .	5	1 554	15	5 705	148	12 864
Suisse. . .	2	825	36	4 900	54	6 570
Totaux	138	25 708	229	57 724	566	87 219

* * *

Les téléphones sur les voies ferrées, en Allemagne. — Le téléphone est employé par la majeure partie des chemins de fer allemands: 33 Compagnies l'ont déjà adopté, soit à titre d'essai, soit d'une manière définitive sur un parcours total de 28 436 kilomètres. Les résultats les plus favorables ont été obtenus sur les lignes secondaires, où le téléphone sert presque exclusivement de moyen de correspondance, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des stations; on emploie ce système surtout sur les petites lignes où l'exploitation est facile et où les croisements de trains sont assez rares. Sur certaines lignes plus importantes, où la sécurité du service exige l'emploi simultané du télégraphe ordinaire et du téléphone, on a obtenu des résultats tellement satisfaisants que le télégraphe a été supprimé à plusieurs reprises. Sur les lignes principales, le service téléphonique a été affecté uniquement au service intérieur, et principalement à la correspondance entre les bureaux. Les communications extérieures ont été limitées à celles échangées entre le chef de station et les postes centraux d'aiguilles et de signaux. Nous mentionnerons aussi spécialement les expériences du téléphone en pleine voie. Il y a des années qu'on a intercalé des téléphones sur les lignes munies de signaux à cloche, les gardes barrières ont pu ainsi correspondre entre eux, de même qu'avec les stations voisines. On a aussi tenté récemment de remplacer les morses des trains par des téléphones, lesquels ont été utiles pendant les chutes des neiges, car on a pu s'en servir avec plus de promptitude qu'avec les anciens appareils.

* * *

Navigation électrique. — Un nouveau canot électrique vient d'être mis à l'essai par le Ministère de la marine française; nous empruntons à ce sujet les détails suivants au journal l'*Electricien:*

„Ce canot, construit par la *Société des forges et chantiers de la Méditerranée,* est un type de chaloupe de service dans laquelle la chaudière et le moteur à vapeur ont été remplacés, poids pour poids, par une batterie d'accumulateurs actionnant un moteur électrique. Cette chaloupe a 8,85 m. de longueur entre perpendiculaires, 2,8 m. au maîtrebeau, et jauge environ 5 tonneaux; la coque a des formes lourdes et un avant un peu rond lui permettant de bien se comporter à la mer, mais lui retirant nécessairement de la vitesse.

La batterie comporte 132 accumulateurs représentant une énergie électrique totale de 100 chevaux-heure [1]) et une puissance électrique de 12 chevaux (9 000 watts environ).

Ces accumulateurs alimentent un moteur électrique puissant et léger dû à M. le capitaine Krebs.

A grande vitesse, ce moteur fait 850 tours par minute et actionne une hélice de 55 cm. de diamètre tournant à 280 tours par minute.

Les 132 accumulateurs sont disposés en trois caisses renfermant 44 accumulateurs chacune; un commutateur permet d'effectuer différents couplages de ces trois batteries et d'obtenir ainsi quatre allures différentes.

Pendant les essais au Havre, le canot a fonctionné pendant six heures environ, à la vitesse de 6 nœuds au minimum, et trois heures à des vitesses réduites.

La capacité de la batterie est suffisante pour un parcours minimum de 67 km. à la vitesse de 6 nœuds, ou 277 km. à la vitesse de 4,7 nœuds.

Les résultats si satisfaisants et si encourageants obtenus dans ces expériences, grâce aux accumulateurs Commelin et Desmazures, ont engagé M. Zédé, ingénieur des constructions navales, à reprendre, avec le concours de M. le capitaine Krebs, le projet de bateau sous-marin de Dupuy-de-Lôme. Un torpilleur sous-marin de 20 m. de longueur et de 30 tonnes de déplacement est actuellement en construction."

Un autre essai a été fait par M. Baelde, électricien à Libourne (France) et paraît avoir donné des résultats satisfaisants; voici dans quels termes il est rendu compte de cette intéressante expérience: „Le bateau l'*Electricité,* construit à Libourne dans les chantiers de M. Rivière, mesure sept mètres de longueur sur un mètre 60 environ de largeur. La coque, très fine de forme, est toute en tôle d'acier. Le moteur, placé non loin de l'arrière, dans une sorte de boîte, tient fort peu de place. Quarante accumulateurs spéciaux lui donnent le mouvement; ils sont placés, vingt de chaque côté sous le moteur. Treize personnes s'embarquent et le bateau, fait pour en contenir six, se met en marche, malgré cette surcharge et fait 500 mètres en moins de 40 minutes, ce qui représente une vitesse très appréciable de huit nœuds à huit nœuds et demi.

Les quarante accumulateurs en tension donnent une force électro-motrice de 100 volts et de 40 ampères, soit une force mécanique de 400 kilogrammètres. Un commutateur permet de changer la vitesse à volonté. L'hélice est commandée directement par le moteur; elle est placée sous l'étambot et mesure 50 centimètres de diamètre. Quand la machine est à toute vitesse, elle bat l'eau à raison de 400 tours à la minute."

* * *

Interruptions et rétablissements de lignes.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Câble Trinidad-Demerara . .	5 Déc^{bre} 1887.	Encore interrompu.
„ St-Kitts-Antigua . . .	5 „ „	8 Déc^{bre} 1887.
„ Antigua-Guadeloupe . .	5 „ „	10 „ „
„ Hakodate-Awomori (Japon)	9 „ „	19 „ „
Ligne Saigon-Bangkok . . .	10 „ „	11 „ „

[1]) D'après M. E. Reynier, le travail disponible, en tenant compte du coefficient de restitution et du coefficient de baisse, ne serait que de 60 chevaux-heure.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.